

ElektroPhysik

Made in Germany



Measuring Instruments for the Finishing Industry



- 두께측정기
- 초음파코팅두께측정기
- 코팅두께측정기
- 블루투스 코팅두께측정기
- 전해식코팅두께측정기
- 초음파두께측정기
- 습식피막두께측정기
- 핀홀검출기
- 크로스해치컷터

코팅 두께 측정기 종합 카달로그



Tel. 1600-6461, 032-624-0521 Fax. 070-7614-3697
 홈페이지 www.cipworld.com 쇼핑몰 www.cipmall.co.kr
 경기도 부천시 석천로 397, 301동 306호 (삼정동, 부천테크노파크쌍용3차)

* 제품 사양 및 이미지는 제품 품질 개선을 위하여 통보 없이 일부 변경 될 수 있습니다.

ElektroPhysik

ElektroPhysik(일렉트로피직)은
표면 기술 측정 기기의 선두 제조회사중 하나로,
1947년에 설립되었습니다.

독일 쾰른에 본사를 두고 있으며, 폭넓은 분야의 정밀 측정기를 개발 생산하고 있습니다.

일렉트로피직의 모든 제품은 ISO 9001:2008 표준 품질 규격을 통과하였으며,
모든 산업 분야에 응용 가능한 제품을 개발하기 위하여 노력하고 있습니다.

혁신적인 기술과 제품을 지속적으로 개발함으로써 꾸준한 신뢰를 얻고 있으며,
독일 국내 뿐만 아니라 각 국의 연구소 및 대학과의 협력을 통한
비파괴 코팅 두께 측정기 분야의 선구자로,
국제 표준 규격에 맞는 코팅 두께 측정기를 성공적으로 개발하고 있습니다.

일렉트로피직의 글로벌 전략으로 현재 거의 모든 나라에 지점 또는 딜러를 두고 있습니다.

일렉트로피직 한국 공식대리점

* 씨아이피통상(주) *



< DIN EN ISO 9001 2008 인증 >



< ElektroPhysik 독일 본사 >

Contents

- 두께측정기 (SIDSP센서) Wall thickness gauge **MiniTest 7400FH / 7200FH** 02
- 초음파 코팅두께측정기 [태블릿] (SIDSP센서) Ultra coating thickness gauge **QuintSonic T** 06
- 초음파 코팅두께측정기 (SIDSP센서) Ultra coating thickness gauge **QuintSonic 7** 08
- 코팅두께측정기 (SIDSP센서) Coating thickness gauge **MiniTest 7400** 11
- 코팅두께측정기 (SIDSP센서) Coating thickness gauge **MiniTest 725 / 735 / 745** 16
- 무선 코팅두께측정기 (SIDSP센서) Bluetooth coating thickness gauge **SmarTest** 20
- 코팅두께측정기 (SIDSP센서) Coating thickness gauge **MiniTest 70 / 70B / 70E** 22
- 코팅두께측정기 (외장분리형) Coating thickness gauge **MiniTest 2500 / 4500** 24
- 코팅두께측정기 (외장분리형) Coating thickness gauge **MiniTest 3100** 28
- 코팅두께측정기 (외장일체형) Coating thickness gauge **MiniTest 650 / 650B / 650E** 32
- 전해식 코팅두께측정기 Electrolytic coating thickness gauge **GalvanoTest 3000 / 2000** 34
- 초음파 두께측정기 Ultra wall thickness gauge **MiniTest 420 / 430 / 440** 39
- 코팅두께측정기 (마그네트 방식) Coating thickness gauge **MikroTest** 41
- 습식피막두께측정기 Wet film thickness gauge **SurfaTest** 43
- 코팅두께측정기 (웨이 커트 방식) Coating thickness gauge **PaintBorer** 43
- 코팅두께측정기 (웨이 커트 방식) Coating thickness gauge **P.I.G 455** 43
- 핀홀검출기 Holiday detector **PoroTest 7** 44
- 크로스해치컷터 Cross cut tester **SecoTest** 47
- 코팅 두께 측정 응용 자기유도 및 와전류 방식 49
- 일렉트로피직 제품 라인-업 50

MiniTest 7400FH/7200FH

두께 측정기
외장 분리형 SIDSP 센서
Wall thickness gauge



스틸볼을 이용한 고정밀 두께 측정기

- 비철 재료의 두께 측정
- 최대 24mm 두께 측정
- 형태가 복잡한 병, 알루미늄 캔, 유리 및 플라스틱 구성품
- 메뉴로 제어하는 사용자 인터페이스
- 문맥 지향 온라인 도움말 지원
- SPC 기능
- 센서 통합 디지털 신호 처리(SIDSP)를 통한 높은 정밀도
- 최소 분해능 0.1 μ m (FH-4), 0.2 μ m (FH-10)
- 초당 20회 측정

< MiniTest 7400FH/7200FH >

고정밀도 두께 측정

- MiniTest 7200 FH/MiniTest 7400 FH는 측정물을 최대 24mm 두께까지 정밀하게 측정할 수 있는 휴대용 두께 측정 장치입니다. 작은 크기와 휴대성으로 생산 분야 품질 검사에 유용합니다. MiniTest 7200FH/MiniTest 7400FH는 모든 유형의 비철 제품에 대해 크기 형태 및 재료와 상관 없이 쉽고 정확하게 비파괴 방식으로 두께 측정을 할 수 있습니다. 날카로운 모서리, 작은 반지름 및/또는 복잡한 형상의 정확한 측정이 필요한 적용 분야에 이상적입니다.

더 높은 정밀도를 제공하는 SIDSP

- MiniTest 7200 FH/MiniTest 7400 FH 측정 시스템은 센서 통합 디지털 신호 처리(SIDSP)를 이용합니다. 모든 측정 신호는 센서 내부에서 디지털로 생성되고 디지털로 처리됩니다. 완전히 처리된 디지털 측정값들만 베이스 장치로 전송되어 표시되고 통계 분석 및 저장됩니다. 아날로그 장치와 달리 전송 중 측정 데이터에 대한 오류의 영향이 완전히 배제됩니다.

고급 기준 볼 디자인

- MiniTest 7200FH / 7400FH는 특별 공정 처리된 기준볼들을 사용하여, 기존 기준볼들에 비해 반복정밀도를 최대 0.5%까지 개선하였습니다. 아주 적은 지름의 소재를 측정할 수 있는 \varnothing 1mm 기준볼 (FH-4 프로브와 사용)과, 측정범위를 최대 24mm까지 넓힐 수 있는 자석 기준볼도 옵션으로 제공됩니다.

2개의 측정기 모델 7400FH / 7200FH

- MiniTest 7200 FH는 실시간 두께 측정 기능, 최소값 및 최대값 표시, 오프셋 모드, 그리고 최대 10만 개 값을 자동 저장과 같은 측정 기능들을 제공합니다. MiniTest 7400 FH는 MiniTest 7200 FH와 동일한 기능을 제공하며, 추가로 통계 그래프, 실시간 트렌드, 최대 500개 배치의 데이터 베이스를 제공하며, 최대 25만 개의 값을 자동으로 저장합니다.

2개의 프로브 모델 FH-4 / FH-10

- 측정값의 정확도를 극대화하기 위해, 강화 프로브 팁과 다양한 볼 크기를 가진 쉽게 교환 가능한 2개의 프로브가 0~6 mm (FH 4) 및 0~10 mm (FH 10)의 두께 범위에 대해 제공됩니다.

< 특징 >

- 전문적이며, 최고급 사양의 MiniTest 7000 FH 시리즈는 비파괴 방식으로 최대 24mm까지 두께를 정밀하게 측정
- 유리, 합성물질, 스테인레스 스틸, 합성수지뿐만 아니라 형태가 복잡한 소재 등의 비철 금속의 두께 측정도 가능
- SIDSP (Sensor-integrated digital signal processing) 센서를 이용함으로써 고정밀도 및 높은 반복 정밀도 실현
- 고온의 측정 작업 환경이나 측정물에 대해서도 고정도 및 반복정밀도를 유지
- 카바이드 스틸 팁을 장착하여 방수 기능이 뛰어남
- 센서팁에서 기준볼까지의 거리를 측정함으로써 두께를 측정하는 혁신적인 측정기
- 기준볼은 강력한 자성을 띠어서 센서팁과의 거리를 정확하게 측정해 줌
- 기준볼은 ElektroPhysik의 전문 처리 과정을 통하여 0.5%의 반복정밀도 유지

< 적용 분야 >

- 합성물질, 유리, 세라믹, 비철금속 등과 같은 비자성 물질의 두께 측정
- 병, 알루미늄 캔, 유리병, 플라스틱 밀폐용기와 같이 속이 빈 제품의 두께 측정
- 컵, 캔, 볼(Bowl)과 같은 열처리 제품
- 자동차산업 (기어 캐스팅 바디, 인테리어 부분), 항공 전자 분야 (터빈, 연소실, 고압관), 의학 분야 등에서의 다이캐스트, 플라스틱 몰딩 제품, 합성 섬유 물질, 비철 금속 등의 두께 측정



< 화학제품 포장 및 포장 재료 : HDPE, PET, LDPE >



< 성형합금 재료의 열처리 파이프 및 위생 파이프 등 >



< 음식 포장 및 포장 재료 : PET, PVC, PP, PS, HDPE, LDPE >



< 유리병 : 음식, 야채, 향수, 화장품 병 등 >



< 의약품용 포장 및 포장 재료 : PP, PE, LDPE >



< 플라스틱 시트 >



< 자동차 산업, 빌딩, 위생 글라스 등 >



- < 알루미늄 또는 플라스틱으로 만든 항공기, 자동차 부품 등 (예: 객실 용품) >
- < 차 뒷문, 보닛, 머드가드 등의 시트 성형 화합물 (예: BMW 6 시리즈의 뒷문) >
- < 탄소 섬유 강화 플라스틱 (예: 아우디 바디 중 일부) >

< MiniTest 7400FH/7200FH 사양 >

모델명	MiniTest 7400FH				MiniTest 7200FH		
	종류	기준 볼	재질	측정 범위	정밀도(허용오차)	비고	
프러브	FH-10	2.5mm	스틸	0~4.0mm	±(5 μ m + 1% of reading)		
		4.0mm	스틸	0~7.0mm	±(10 μ m + 1% of reading)		
		6.0mm	스틸	0~10.0mm	±(20 μ m + 1% of reading)		
		9.0mm	스틸	0~13.0mm	±(20 μ m + 1% of reading)	옵션	
		4.0mm	자석	0~16.0mm	±(40 μ m + 1% of reading)	옵션	
		6.0mm	자석	0~24.0mm	±(60 μ m + 1% of reading)	옵션	
	FH-4	1.0mm	스틸	0~1.3mm	±(3 μ m + 1% of reading)	옵션	
		1.5mm	스틸	0~2.0mm	±(3 μ m + 1% of reading)		
		2.5mm	스틸	0~3.5mm	±(5 μ m + 1% of reading)		
		4.0mm	스틸	0~6.0mm	±(10 μ m + 1% of reading)		
		1.5mm	자석	0~5.0mm	±(20 μ m + 1% of reading)	옵션	
		3.0mm	자석	0~9.0mm	±(40 μ m + 1% of reading)	옵션	
		최소 분해능	0.1 μ m (FH-4) / 0.2 μ m (FH-10)				
		반복 정밀도	±(1 μ m + 0.5% of reading) 이하				
측정 원리	정자기 (Magnetostatic)						
기록율	1, 2, 5, 10, 20개 / 초 (선택 가능)						
데이터 저장	240,000개 / 배치 100개		100,000개 / 배치 1개				
캘리브레이션	출하시, 제로, 제로 + 4점까지						
통계 표시	통계 수치 표시, 통계 그래프, 히스토그램, 추세		통계 수치 표시				
측정 단위	μ m, mm / mils, inch						
인터페이스	RS232 TTL, IrDa 1.0, USB						
작업 적정 온도	-10 $^{\circ}$ C ~ 60 $^{\circ}$ C						
보관 적정 온도	-20 $^{\circ}$ C to +80 $^{\circ}$ C						
크기 및 무게	153mm x 89mm x 32mm / 310g						
전원 공급	건전지 4 x AA (LR06) 또는 전원 장치 (옵션) 90 - 240V / 48-62Hz						



< 높은 반복정밀도와 치수 정도를 얻을 수 있도록 특수 코팅된 기준볼과 SIDSP (Sensor-Integrated Digital Signal Processing) 센서 >



< 플라스틱병등을 안정적으로 측정할 수 있도록 해주는 센서 스탠드, 기준볼을 놓을 수 있는 홈이 있음 >

< MiniTest 7400FH/7200FH 구성품 >



- MiniTest 7200 FH 또는 MiniTest 7400 FH
- 사용설명서 (독일어, 영어, 프랑스어, 스페인어, 포르투갈어, 이탈리아어) CD
- 간단 사용 설명서 (영어, 한글)
- 4개 x AA 건전지
- 플라스틱 케이스
- 받침대 겸용 고무보호 덮개 (어깨끈 포함)
- MSoft 7 Professional Edition (USB 메모리)
- 스크류드라이버

< 센서 FH 10 >

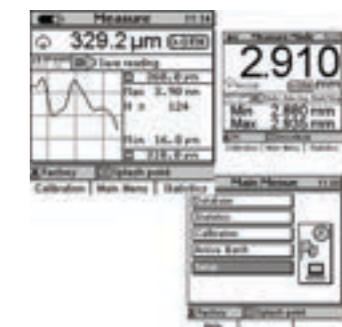
- 센서 FH 10 (0 ~ 10.0mm)
- 정밀 표준 시편 1mm, 3mm, 8mm 각 1개
- 센서 스탠드
- 기준 스틸 볼 2.5mm 100개, 4mm 50개, 6mm 25개
- 제로 마스터 2.5mm, 4mm, 6mm 각 1개

< 센서 FH 4 >

- 센서 FH 4 (0 ~ 6.0mm)
- 정밀 표준 시편 0.25mm, 1mm, 3mm 각 1개
- 센서 스탠드
- 기준 스틸 볼 1.5mm, 2.5mm 각 100개, 4mm 50개
- 제로 마스터 1.5mm, 2.5mm, 4mm 각 1개

< 추천 악세사리 >

- MiniPrint 7000
- 프린터 연결 케이블
- 급속 충전기 (NiMH용)
- FH-4용 스틸볼 1.0mm 캘리브레이션 세트
- 볼 10mm 100개, 제로 마스터
- FH-4용 자석볼 세트 (0-9mm)
- 제로 1.5mm/3mm 각 1개, 표준시편 8mm 1개, 자석볼 1.5mm 25개/3mm 20개
- FH-10용 자석볼 세트 (0-24mm)
- 표준시편 18mm 1개, 자석볼 4mm/6mm 각 20개
- NiMH 건전지
- 전원 장치
- 풋 스위치
- 솔더백
- 먼지 보호 커버
- 다목적 연결 박스 (USB 케이블 포함)
- IR/USB 변환기
- 제조사 시험 증명서 (DIN 55350M)



QuintSonic T

초음파 코팅 두께 측정기 외장분리형 SIDSP센서 Ultra coating thickness gauge



< QuintSonic T >

기존의 초음파 코팅두께측정기 QuintSonic 7의 NEW 업그레이드 태블릿 버전!

- 플라스틱, 금속, 나무, 세라믹 또는 유리 기판 위에 페인트 및 플라스틱 코팅
- 10 μ m 코팅 두께부터 최대 7mm까지 측정
- 한 번 측정시 **최대 8개층**의 코팅 두께 동시 측정
- GRP와 CRP측정에도 적합
- 그래픽 디스플레이에 A-Scan 표시
- 8" 대형 스크린으로 측정 결과 외에도 초음파 신호를 편리하게 확인

< 응용 분야 >

- 자동차 산업: 자동차 바디 / 플라스틱 및 금속 위의 단층 또는 다층 페인트 두께
- 자동차 부품 공급: 범퍼, 허브 캡, 피팅, 자동차 부품 위의 페인트 두께
- 페인트 산업: 페인트 두께가 색상과 어떤 영향을 미치는지 확인
- 산림 산업: 가구 래커 마감, 창틀, 쪽마루 바닥재, 악기 등
- 비행 산업/관리: 비행기 동체 위의 페인트 두께, 비행기 내부 패널의 얇은 플라스틱 또는 금속판의 두께
- 선박 산업: 벽 또는 선체 및 내장판넬의 페인트 또는 코팅 두께
- 전자 산업: 회로판 코팅 두께, 엔트레인먼트 산업의 플라스틱 하우징
- 유리 가공 처리 산업: 유리 및 접합유리 (앞 유리) 위의 내화 에나멜
- 플라스틱 가공 처리 산업: 페인트 칠한 부분의 두께 및 가공품 두께 측정
- 기타: 음식 포장용 복잡재료의 다층 두께 측정, 플라스틱 및 금속판의 두께 측정, 연구실 등

< QuintSonic T 사양 >

측정 원리	Ultrasonic pulse run-time method	측정범위/ 분해능/ 정도	번호	범위	분해능	정도
최소 층 두께	약 10 μ m (층 내의 초음파 속도에 따라 다름)		1	356 μ m	0.25 μ m	0.25 μ m
레이어 수	1회 작업시 최대 8개 층 까지		2	890 μ m	0.5 μ m	0.5 μ m
측정 주기	약 1s		3	1,900 μ m	1 μ m	1 μ m
정밀도	$\pm(1\mu\text{m} + 1\% \text{ of reading})$		4	3,900 μ m	2 μ m	2 μ m
분해능	0.1 μ m	5	7,500 μ m	4 μ m	4 μ m	
측정 면적	\varnothing 5mm	(모든 층에서 초음파 속도 2.735m/s 로 측정시)				
접촉 면적	\varnothing 10mm	통계	N (측정 수), Minimum (최소), Maximum (최대), Average (평균) Standard deviation (표준 편차), Coefficient of variation (변동 계수) Block statistics (블록 통계, 사용자 조절 가능), 히스토그램, 추세			
최소 곡면 반경	볼록: 50mm / 오목: -	저장 온도	- 10 $^{\circ}$ C ~ 50 $^{\circ}$ C			
측정 시리즈 수	300	작동 온도	5 $^{\circ}$ C ~ 50 $^{\circ}$ C			
측정값 저장	250,000개					
측정 단위	μ m, mm, mils					
캘리브레이션	최대 8개 층에 대한 음속 보정					
인터페이스	적외선 (IrDA 1.0) / USB, RS232C (옵션, 추가 아답터 케이블 이용)					
표준 규격	DIN EN ISO 2808					
신호 처리	SIDSP (Sensor Integrated digital 32-bit signal processing)					

QuintSonic T 혁신적인 기술을 통한 정밀도 향상

■ QuintSonic T의 특별한 기능: 이 측정기는 첨단 센서 기술과 혁신적인 소프트웨어를 결합하여 현재까지 불가능했던 적용분야를 위한 고정밀 측정시스템을 제공합니다. 이 측정기와 함께 제공되는 QSoft 기본 PC 소프트웨어는 사용자의 측정 분야의 A-Scan 이미지들을 제공하므로 측정 결과를 최적화하기 위해 편리하게 파라미터 세트를 설정 할 수 있습니다. 파라미터 세트는 측정 범위, 간섭 제거, 소리 반향 평가, 그리고 예상 범위 또는 정지 대역을 정의하기 위해 사용됩니다. 예를 들어 잘못된 반향은 GRP 또는 CRP 기판의 섬유에 의해 발생할 수도 있기 때문에 정지 대역을 설정하여 감쇠됩니다.

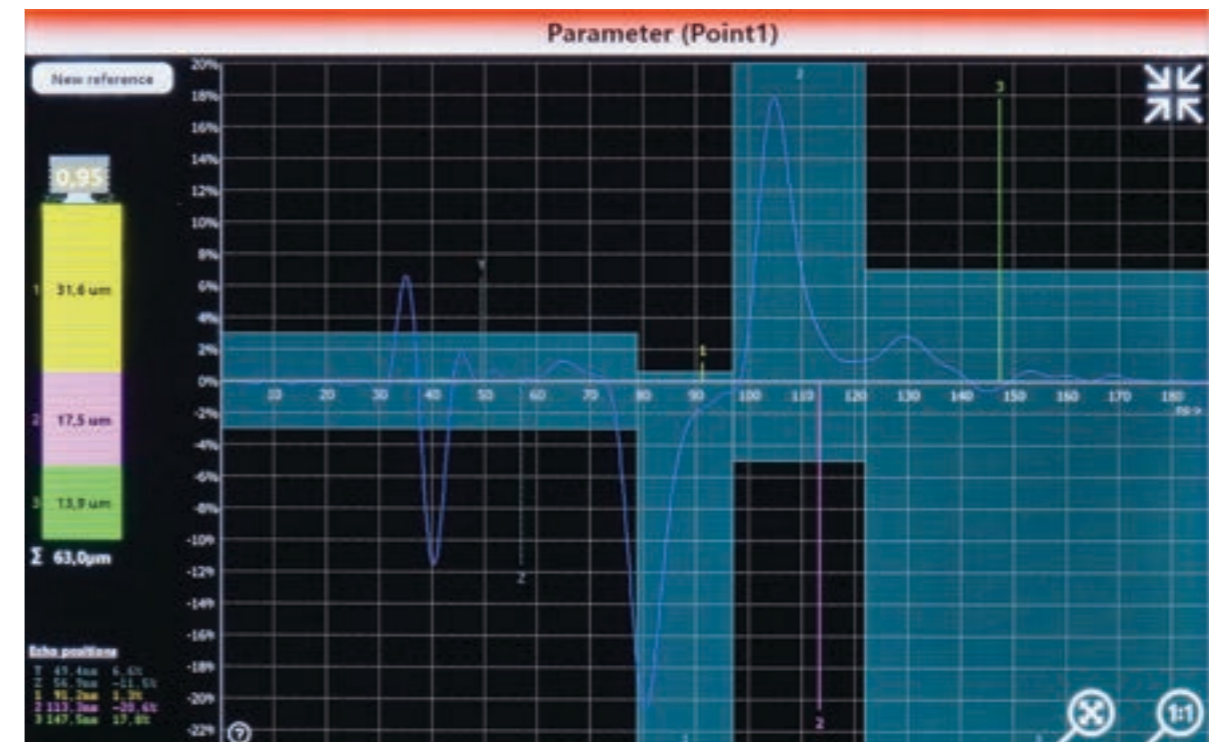
초음파 코팅 두께 측정의 또 다른 어려운 문제는 층들이 매우 비슷한 특성들을 지니고 있다는 것입니다. 이 층들의 임피던스 값의 차이는 유의성이 없어서 분명한 진향 신호를 제공하지 못합니다. QuintSonic T의 클리핑 기능은 이 문제에 대한 해결책을 제공하므로 매우 약한 반향도 분명히 구분할 수 있습니다. 따라서 매우 어려운 작업 설정도 최고의 신뢰성과 정밀성으로 해결할 수 있습니다. 기준 샘플을 이용해서 음속을 측정할 수 있는 기능 때문에 편리성이 더욱 향상됩니다. 일단 주어진 매체의 음속이 결정되면, 이 값을 데이터베이스에 저장하고 향후에 사용 가능합니다. 이는 측정 애플리케이션의 설정 시간과 비용을 최소한으로 줄여줍니다.

< QuintSonic T 제품 구성 >



- QuintSonic SIDSP 센서
- SIDSP 센서 케이블
- 태블릿(터치 스크린), 평가 소프트웨어 내장
- 태블릿 스탠드
- 사용자 설명서4
- 싱글 레이어용 시편
- 증류수 커플란트 1병 100ml
- 커플링젤(제조사 제조) 1병 100ml
- 플라스틱 보관 케이스

< 측정 소프트웨어 QSoft basic >



QuintSonic 7

초음파 코팅 두께 측정기
외장분리형 SIDSP센서
Ultra coating thickness gauge



< QuintSonic 7 >

ElektroPhysik의 정밀 기술이 집약된 혁신적인 초음파 코팅 두께 측정기

- 플라스틱, 금속, 나무, 세라믹 또는 유리 기판 위에 페인트 및 플라스틱 코팅
- 10 μ m 코팅 두께부터 최대 7mm까지 측정
- 한 번 측정시 최대 5개층의 코팅 두께 동시 측정
- GRP와 CRP측정에도 적합
- 그래픽 디스플레이에 A-Scan 표시

< 응용 분야 >

- 자동차 산업: 자동차 바디 / 플라스틱 및 금속 위의 단층 또는 다층 페인트 두께
- 자동차 부품 공급: 범퍼, 허브 캡, 피팅, 자동차 부품 위의 페인트 두께
- 페인트 산업: 페인트 두께가 색상에서 어떤 영향을 미치는지 확인
- 산림 산업: 가구 래커 마감, 창틀, 쪽마루 바닥재, 약기 등
- 비행 산업/관리: 비행기 동체 위의 페인트 두께, 비행기 내부 패널의 얇은 플라스틱 또는 금속판의 두께
- 선박 산업: 벽 또는 선체 및 내장판넬의 페인트 또는 코팅 두께
- 전자 산업: 회로판 코팅 두께, 엔트레인먼트 산업의 플라스틱 하우징
- 유리 가공 처리 산업: 유리 및 접합유리 (앞 유리) 위의 내화 에나멜
- 플라스틱 가공 처리 산업: 페인트 칠한 부분의 두께 및 가공품 두께 측정
- 기타: 음식 포장용 복잡재료의 다층 두께 측정, 플라스틱 및 금속판의 두께 측정, 연구실 등

< QuintSonic 7 사양 >

측정 원리	초음파 펄스 런-타임 방식	측정범위/ 분해능/ 정도	번호	범위	분해능	정도	
최소 층 두께	약 10 μ m (층 내의 초음파 속도에 따라 다름)		1	356 μ m	0.25 μ m	0.25 μ m	
레이어 수	1회 작업시 최대 5개 층까지		2	890 μ m	0.5 μ m	0.5 μ m	
측정 주기	약 1s		3	1,900 μ m	1 μ m	1 μ m	
정밀도	$\pm(1\mu\text{m} + 1\% \text{ of reading})$		4	3,900 μ m	2 μ m	2 μ m	
분해능	0.1 μ m		5	7,500 μ m	4 μ m	4 μ m	
측정 면적	$\varnothing 5\text{mm} / \varnothing 0.2"$		(모든 층에서 초음파 속도 2.375m/s 로 측정시)				
접촉 면적	$\varnothing 10\text{mm} / \varnothing 0.4"$		통계	N (측정 수), Minimum (최소), Maximum (최대), Average (평균) Standard deviation (표준 편차), Coefficient of variation (변동 계수) Block statistics (블록 통계, 사용자 조절 가능), 히스토그램, 추세			
최소 곡면 반경	볼록 : 50mm / 2" / 오목 : -		저장 온도	- 10 $^{\circ}$ C ~ 50 $^{\circ}$ C			
측정 시리즈 수	300		전원 공급	4개 x AA (LR06), 90 ~ 240V AC / 48 - 62Hz			
측정값 저장	250,000개	치수	측정기 : 153 x 89 x 32mm, 센서 : $\varnothing 25$ x 60mm / 케이블 1M				
측정 단위	μ m, mm, mils	무게	측정기 310g / 센서 80g / 케이블 30g				
캘리브레이션	최대 5개 층까지 음속 캘리브레이션						
인터페이스	적외선 (IrDA 1.0) / USB, RS232C (옵선, 추가 아답터 케이블 이용)						
표준 규격	DIN EN ISO 2808						
신호 처리	SIDSP (Sensor Integrated digital 32-bit signal processing)						
작동 온도	5 $^{\circ}$ C ~ 50 $^{\circ}$ C						

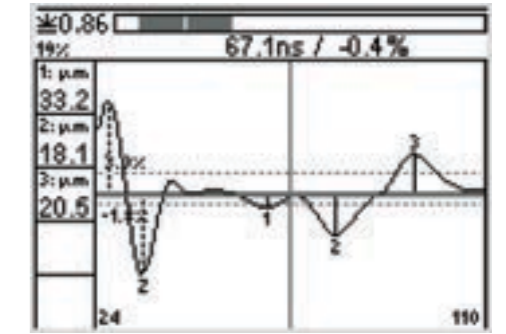
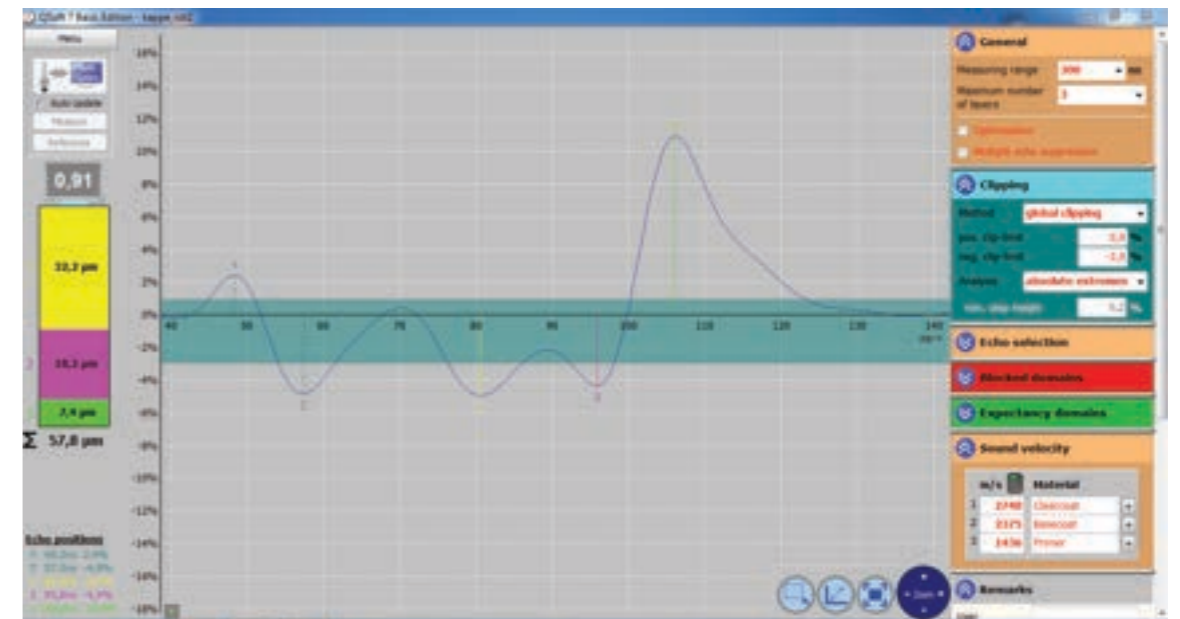
QuintSonic 7 혁신적인 기술을 통한 정밀도 향상

■ 플라스틱, 금속, 나무, 유리 및 플라스틱 위 페인트, 래커 또는 플라스틱 층들을 측정하기 위한 초음파 두께 측정기입니다. 한 번 작동으로 비파괴적인 방법으로 최대 5개 층을 측정할 수 있습니다. QuintSonic 7은 GRP와 CRP컴포넌트의 층 두께를 정확히 측정할 수 있는 혁신적인 기술이 적용된 최초의 측정기입니다. 특히 측정기를 PC에 연결하지 않고도 디스플레이에 그래픽이 제공되는 A-Scan 이미지 기능이 큰 장점입니다. 이는 모든 상황에서 최고의 측정 신뢰도를 제공하므로 QuintSonic 7은 실험실용 또는 생산 현장용으로 이상적인 측정기입니다. QuintSonic 7은 자동차 산업, 항공기 제조, 또는 정밀도가 요구되는 기타 모든 산업 분야에 광범위하게 적용됩니다.

■ 추가 기능: QuintSonic 7은 또한 코팅을 통해 얇은 기판을 측정하는 용도로도 사용할 수 있습니다. 초음파의 반사에 근거해서 QuintSonic 7의 지능적 센서는 레이어시스템을 통해 초음파 펄스를 내보냅니다. 초음파 빔이 2개의 층 간의 경계 또는 기판과 교차하면 초음파 에너지의 일부가 반사됩니다. 이 반사되는 에너지를 센서가 포착하여 주어진 매체 내에서의 음속에 따라 평가하여 층 두께를 계산합니다.

QuintSonic 7의 특별한 기능: 이 측정기는 첨단 센서 기술과 혁신적인 소프트웨어를 결합하여 현재까지 불가능했던 적용분야를 위한 고정밀 측정시스템을 제공합니다. 이 측정기와 함께 제공되는 QSoft 기본 PC 소프트웨어는 사용자의 측정 분야의 A-Scan 이미지들을 제공하므로 측정 결과를 최적화하기 위해 편리하게 파라미터 세트를 설정 할 수 있습니다. 파라미터 세트는 측정 범위, 간섭 제거, 소리 방향 평가, 그리고 예상 범위 또는 정지 대역을 정의하기 위해 사용됩니다. 예를 들어 잘못된 방향은 GRP 또는 CRP 기판의 섬유에 의해 발생할 수도 있기 때문에 정지 대역을 설정하여 감쇠됩니다.

< 측정 소프트웨어 QSoft basic edition >



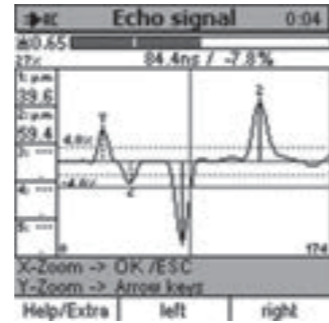
< 3계층 시스템의 스크린 샷 >

초음파 코팅 두께 측정의 또 다른 어려운 문제는 층들이 매우 비슷한 특성들을 지니고 있다는 것입니다. 이 층들의 임피던스 값의 차이는 유의성이 없어서 분명한 잔향 신호를 제공하지 못합니다. QuintSonic 7의 클리핑 기능은 이 문제에 대한 해결책을 제공하므로 매우 약한 방향도 분명히 구분할 수 있습니다. 따라서 매우 어려운 작업 설정도 최고의 신뢰성과 정밀성으로 해결할 수 있습니다.

기준 샘플을 이용해서 음속을 측정할 수 있는 기능 때문에 편리성이 더욱 향상됩니다. 일단 주어진 매체의 음속이 결정되면, 이 값을 데이터베이스에 저장하고 향후에 사용 가능합니다. 이는 측정 애플리케이션의 설정 시간과 비용을 최소한으로 줄여줍니다.



< 측정 모습 - QuintSonic7과 증류수를 이용한 측정 >



< A-Scan 이미지 >

< QuintSonic 7 제품 구성 >

- QuintSonic 7 측정기
- 초음파 센서
- USB 어댑터 케이블
- QSoft 7 Basic Edition 소프트웨어 CD
- 사용설명서 CD - 영어, 독일어
- 한글 사용 설명서
- 단층 표준 시편
- 커플란트(글리세린, EPK 연결젤) 각 병 100ml
- 건전지 AA(LR06, 1.5V) 4개
- 플라스틱 휴대용 케이스

< 옵션 약세사리 >

- 데이터 프린터 MiniPrint 7000
- NiMH 건전지용고속 충전기
- 주 전원 장치
- 솔더 백
- 받침대 겸용 고무 보호 덮개 (아깨근 포함)
- QSoft Professional data management 소프트웨어
- IrDA / USB 변환기
- 주전원 장치, 풋 스위치, 경보기, 헤드폰, RS232 어댑터 케이블을 연결할 수 있는 USB 케이블 및 다용도 연결 장치

MiniTest7400

코팅 두께 측정기

외장분리형 SIDSP센서

Coating thickness gauge

MiniTest 7400은 혁신적인 사용자 인터페이스 개념과 매우 편리한 데이터 관리 기능을 결합한 현재의 측정 시스템을 위한 가장 이상적인 솔루션입니다.



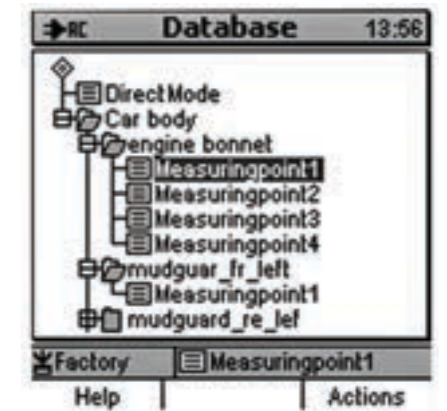
< SIDSP 기술이 포함된 MiniTest 7400 >

고정밀 코팅 두께 측정기

- 모든 금속 기판의 비파괴 측정
- 숫자 표시 옵션이 있는 편리한 그래픽 디스플레이
- 직관적인 메뉴 제어, 설정을 지원하는 향상된 데이터 관리 기능
- 간단한 형상 평가 및 데이터 보고서 설정을 위한 PC 소프트웨어
- 최대 35mm 두께까지 측정 작업이 가능한 내마모 센서
- 반복 정밀도가 우수한 SIDSP 기술

새로운 컨셉의 기기 메뉴 및 소프트웨어

■ 문맥 인식 온라인 도움말이 제공되는 직관적인 메뉴 제어로 사용하기 쉽습니다. 대형 백라이트 제어 키들은 작업용 글러브를 착용하고 있을 때도 편리합니다. 대형 백라이트 그래픽표시로 아간 및 가시성이 낮은 조건에서도 편리하게 사용 할 수 있습니다. 설정 지원 기능을 제공하는 MiniTest 7400은 고정 및 파라미터 설정이 단순화되어 전문적 지식이 없어도 어려운 측정 작업을 최소한의 시간으로 처리할 수 있습니다. PC와 유사한 고급 데이터 관리 기능으로 폴더를 빠르게 생성하고 맞춤 배치들을 쉽게 설정할 수 있습니다. 측정값의 수치표시 이외에 통계값들과 측정값들의 트렌드와 히스토그램, 처리 가능 지표 "Cp"와 "Cpk", 그리고 블록 값 통계자료도 표시할 수 있습니다. 오류 측정값들은 배치에서 삭제하여 통계 오류를 방지할 수 있습니다. 대형 데이터 메모리는 논리적 인 데이터 관리를 위해 최대 500개 배치에 25만 개의 측정값을 저장할 수 있습니다.



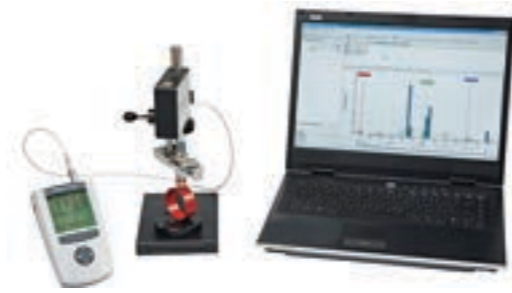
고정밀 측정 요구사항을 충족시키기 위해 MiniTest 7400 센서들은 최대 5점 (영점 포함) 캘리브레이션이 가능합니다. ISO 19840, SSPC, "스웨덴", "오주" 산업 기준 및 표준을 준수 하는 측정을 위해 사전 정의된 고정 방법들이 제공됩니다. 또한, 거친 표면의 측정을 위해 특별한 고정 방법이 제공됩니다. 구성품에는 측정 그룹의 편리한 설정 및 평가와 다양한 데이터 형식으로 내보내기를 할 수 있는 PC 소프트웨어 패키지 "Msoft 7 Professional"이 포함되어 있습니다. 이 소프트웨어는 데이터를 텍스트 문서, Excel 스프레드시트 또는 PDF 파일 형식으로 내보낼 수 있고 노트와 주석을 입력할 수 있습니다. 특수 기능으로 데이터 보고서에 측정 샘플들의 사진도 추가할 수 있습니다. 다양한 인터페이스를 갖춘 MiniTest 7400은 다양한 주변장치와 연결됩니다. 적외선 인터페이스(IrDA 10)가 표준 기능으로 제공됩니다. 주전원 장치, 헤드폰, 풋 스위치 또는 알람장치와 같은 다양한 장치를 연결하기 위한 USB 인터페이스로 기능하는 다목적 어댑터, RS232 및 USB 어댑터 케이블, 그리고 USB-IrDA 컨버터가 옵션으로 제공됩니다.

ElektroPhysik은 센서 통합 디지털 신호 처리라는 새로운 기술을 이용하여 혁신적인 코팅 두께 측정을 위한 새로운 기준을 세웠습니다.

높은 정확도, 탁월한 재현성, 높은 온도 안정성, 그리고 뛰어난 적응성은 SIDSP의 주요 특징입니다. MiniTest 7400 센서 들은 각 센서가 개별적으로 고정되는 자동 고정 절차와 혁신적인 생산 기술을 결합하여 최고의 품질을 달성하였습니다. 최고의 제조 공정 정밀도를 통해 각 개별 센서의 특성들을 일치시킬 수 있습니다. ElektroPhysik은 센서 통합 디지털 신호 처리라는 새로운 기술을 이용하여 혁신적인 코팅 두께 측정을 위한 새로운 기준을 세웠습니다. 높은 정밀도, 반복 정밀도, 높은 온도 안정성, 그리고 뛰어난 적응성은 SIDSP의 주요 특징입니다. MiniTest 7400 센서들은 각 센서가 개별적으로 고정되는 자동 고정 절차와 혁신적인 생산 기술을 결합하여 최고의 품질을 달성하였습니다. SIDSP 기술의 사용으로 뛰어난 센서 특성들을 충분히 활용 할 수 있습니다.

< MiniTest 7400 사양 >

최대 Batch 저장	500개
최대 측정값 저장	250,000개
통계값 (배치당)	측정값, 최소값, 최대값, 평균값, 표준 편차, 변동 계수, 블록 통계, 공정 능력 지수 Cp, Cpk, 히스토그램, 추세
캘리브레이션	5점 (제로 캘리브레이션 포함), 오프셋 설정
리미트 모니터링	알림 및 화면 표시
측정 단위	μm, mm, cm, mils, inch, thou
작동 적정 온도	-10°C ~ 60°C
보관 적정 온도	-20°C ~ 70°C
인터페이스	IrDA, USB, RS232
전원	건전지 (LR06) AA x 4개, 전원 어댑터 90~240V (옵션)
국제 표준	DIN EN ISO 1461, 2064, 2178, 2360, 2808, 3882, 19840, AS3894: SS1841 60, SSPC-PA 2, IMO-PPSP, ASTM B 244, B 499, D 7091, E376
디스플레이	160 x 160 픽셀 LCD, 백라이트
치수 / 중량	153mm x 89mm x 32mm / 310g (건전지 포함)



SIDSP (Sensor-integrated Digital Signal Processing)
< 센서만의 특징 >

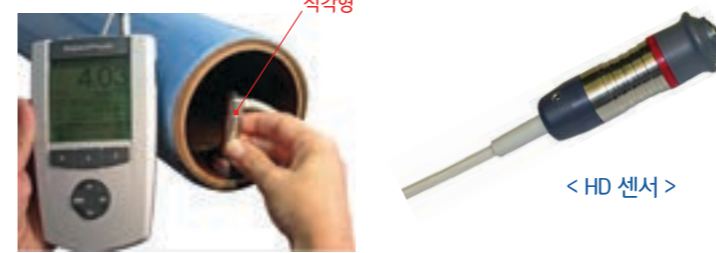
< 센서 사양 >

센서	HD 센서	측정 범위	정밀도 1.5 (측정값)	반복 정밀도 5 (측정값의 표준편차)	최소 분해능	최소 곡면반경 (블록) 2.6	최소 곡면반경 (오목) 2.6	최소 2.6 측정면적	최소 측정면적 (+스탠드) 2,3,6	최소 소재두께 2.6	연속모드시 측정율	싱글모드에서 최대 측정율
F0.5M-0		F: 0-0.5mm	±(0.5μm+0.75%)	±(0.3μm+0.5%)	0.02μm	1.5mm	6.0mm	Ø3mm	Ø3mm	0.3mm	20회/초	70회/분 ⁴
F0.5M-45		F: 0-0.5mm	±(0.5μm+0.75%)	±(0.3μm+0.5%)	0.02μm	1.5mm	6.0mm	Ø3mm	Ø3mm	0.3mm		
F0.5M-90		F: 0-0.5mm	±(0.5μm+0.75%)	±(0.3μm+0.5%)	0.02μm	1.5mm	6.0mm	Ø3mm	Ø3mm	0.3mm		
F0.5	F0.5HD	F: 0-0.5mm	±(1μm+0.75%)	±(0.5μm+0.5%)	0.02μm	1.0mm	7.5mm	Ø14mm	Ø5mm	0.3mm		
F1.5	F1.5HD	F: 0-1.5mm	±(1μm+0.75%)	±(0.5μm+0.5%)	0.05μm	1.0mm	7.5mm	Ø14mm	Ø5mm	0.3mm		
F1.5-90		F: 0-1.5mm	±(1μm+0.75%)	±(0.5μm+0.5%)	0.05μm	-	5mm	Ø10mm	Ø5mm	0.3mm		
	F2HD	F: 0-2mm	±(1.5μm+0.75%)	±(0.8μm+0.5%)	0.1μm	1.5mm	10mm	Ø14mm	-	0.5mm		
F5	F5HD	F: 0-5mm	±(1.5μm+0.75%)	±(0.8μm+0.5%)	0.1μm	1.5mm	10mm	Ø14mm	Ø10mm	0.5mm		
F15		F: 0-15mm	±(5μm+0.75%)	±(2.5μm+0.5%)	1μm	5mm	25mm	Ø25mm	Ø25mm	1.0mm		
F35		F: 0-35mm	±(20μm+0.75%)	±(10μm+0.5%)	5μm	50mm	50mm	Ø100mm	-	1.5mm		
N0.3M-0		N: 0-0.3mm	±(0.5μm+0.75%)	±(0.3μm+0.5%)	0.02μm	1.5mm	5.0mm	Ø2mm	Ø2mm	40μm		
N0.3M-45		N: 0-0.3mm	±(0.5μm+0.75%)	±(0.3μm+0.5%)	0.02μm	1.5mm	5.0mm	Ø2mm	Ø2mm	40μm		
N0.3M-90		N: 0-0.3mm	±(0.5μm+0.75%)	±(0.3μm+0.5%)	0.02μm	1.5mm	5.0mm	Ø2mm	Ø2mm	40μm		
N0.2	N0.2HD	N: 0-0.2mm	±(1μm+0.75%)	±(0.5μm+0.5%)	0.02μm	1.0mm	7.5mm	Ø14mm	Ø5mm	40μm		
N0.7	N0.7HD	N: 0-0.7mm	±(1μm+0.75%)	±(0.5μm+0.5%)	0.05μm	1.0mm	7.5mm	Ø14mm	Ø5mm	40μm		
N0.7-90		N: 0-0.7mm	±(1μm+0.75%)	±(0.5μm+0.5%)	0.05μm	-	5mm	Ø10mm	Ø5mm	40μm		
N2.5	N2.5HD	N: 0-2.5mm	±(1.5μm+0.75%)	±(0.8μm+0.5%)	0.1μm	1.5mm	10mm	Ø14mm	Ø10mm	40μm		
N7		N: 0-7mm	±(5μm+0.75%)	±(2.5μm+0.5%)	1μm	15mm	25mm	Ø23mm	Ø20mm	40μm		
FN1.5	FN1.5HD	F: 0-1.5mm N: 0-0.7mm	±(1μm+0.75%)	±(0.5μm+0.5%)	0.05μm	1.0mm	7.5mm	Ø14mm	Ø5mm	F: 0.3mm N: 40μm		
FN1.5-90		F: 0-1.5mm N: 0-0.7mm	±(1μm+0.75%)	±(0.5μm+0.5%)	0.05μm	-	5mm	Ø10mm	Ø5mm	F: 0.3mm N: 40μm		
FN5		F: 0-5mm N: 0-2.5mm	±(1.5μm+0.75%)	±(0.8μm+0.5%)	0.1μm	1.5mm	10mm	Ø14mm	Ø10mm	F: 0.5mm N: 40μm		

1. 연구실에서 멀티캘리브레이션한 경우
2. 제로 캘리브레이션 및 측정샘플 두께와 유사한 시편으로 캘리브레이션한 경우
3. 스탠드 사용, HD버전 제외
4. "Quick" 필터 선택시, 측정율은 달라질 수 있음
5. 표준규격 DIN 55350 part 13 의거
6. 멀티캘리브레이션시 명시값보다 더 우수할 수 있음.
7. 코팅 포함

센서 디자인 옵션

■ 2가지 종류의 케이블 스타일은 고객의 측정 작업에 유연성을 제공합니다.
각 표준 센서는 일자형 케이블 또는 직각형 케이블 타입으로 가능합니다. (기본 : 일자형)
직각형 케이블을 이용하면 튼튼한 부품과 같은 접근하기 어려운 샘플을 측정 할 수 있습니다.



< HD 센서 >

■ 거친 환경이나 페인트 또는 먼지 입자로 오염된 경우 특별 제작된 센서들이 필요합니다.
거친 환경 요구사항에 대한 궁극적인 보호를 제공하기 위해 MiniTest 7400 라인에는 특별히 견고한 센서들(HD 센서)을 제공합니다. 이들 센서는 특수 그라우트 실링을 해서 센서 전자 장치를 보호합니다. 또한 센서 청소를 돕기 위해 외부 스프링 장착 시스템이 제공됩니다.
거친 표면의 경우 센서 극을 거친 표면에 특별히 적응시킨 'F 2 HD' 센서 유형이 제공됩니다.

< MiniTest7400 제품 구성 >



- MiniTest 7400 코팅두께측정기
- SIDSP 센서(프로브) (프로브 선택시)
- 소프트웨어 MSoft 7 Professional
- 제품 사용 설명서 (독일어, 영어, 프랑스어, 스페인어)
- 간단 매뉴얼
- 건전지 AA * 4개
- 플라스틱 휴대용 케이스

< 추천 악세서리 >

	1. 적외선 휴대용 프린터 MiniPrint7000		7. 다목적 연결 장치 (USB 케이블 포함) - 전원 보조장치 - 풋 스위치 - 알람 장치 - 헤드폰 연결 가능
	2. NiMH 배터리 급속충전기		8. USB 연결 케이블
	3. 주 전원 장치		9. RS232 연결 케이블
	4. 풋 스위치		10. IR / USB 변환기
	5. 솔더백		11. 정밀 스탠드 (작은 부품 위 측정 또는 연속 측정시 유용)
	6. 브래킷 겸용 고무 보호 덮개 및 어깨 끈		

12. 제로마스터, 다양한 캘리브레이션 시편
13. MiniTest 7000 및 센서, 표준 시편 제조사 검사 증명서 (DIN 55350 M)
14. 직각형 케이블

< 센서 종류 >

센서 타입	측정 범위 / 크기	측정 원리 및 응용 범위	이미지
F0.5M-0 F0.5M-45 F0.5M-90	측정범위: 철 0 - 0.5mm	<ul style="list-style-type: none"> * 얇은 층, 면적이 아주 작은 표면이나 홈, 함요(오목) 부분 측정 * 일자형(F0.5M-0): 작은 면적, V형, 테두리 등 * 45°형(F0.5M-45): 작은 막대, 골(Rib) (예: 캐스팅 몰드) * 90°형(F0.5M-90): 백테이퍼, 구멍있는 벽 등 	
F0.5 F0.5 HD	측정범위: 철 0 - 0.5mm 직각: Ø15.3mm x 62.5mm 일자: Ø15.3mm x 100mm HD : Ø20.5mm x 78mm	<ul style="list-style-type: none"> * 철 위 비자성 코팅 * 작은 부품, 얇은 코팅 * 측정스탠드와 함께 사용 * 자기유도 방식 * HD 버전: 먼지 많은 외부 작업현장 등 	
F1.5 F1.5 HD	측정범위: 철 0 - 1.5mm 직각: Ø15.3mm x 62.5mm 일자: Ø15.3mm x 100mm HD : Ø20.5mm x 78mm	<ul style="list-style-type: none"> * 철 위 비자성 코팅 * 작은 부품, 얇은 코팅 * 측정스탠드와 함께 사용 * 자기유도 방식 * HD 버전: 먼지 많은 외부 작업현장 등 	
F1.5-90	측정범위: 철 0 - 1.5mm 전체: 310mm 삽입: Ø10mm x 165mm * 길이 주문 제작 가능	<ul style="list-style-type: none"> * 철 위 비자성 코팅 * 튜브나 파이프 내부 또는 접근이 어려운 소재의 측정에 적합 * 얇은 코팅 * 자기유도 방식 	
F2 HD	측정범위: 철 0 - 2mm HD : Ø20.5mm x 78mm	<ul style="list-style-type: none"> * 철 위 비자성 코팅 * 먼지 많은 외부 작업현장 등 * 거친 표면 측정에 적합 * 자기유도 방식 	
F5 F5 HD	측정범위: 철 0 - 5mm 직각: Ø15.3mm x 62.5mm 일자: Ø15.3mm x 100mm HD : Ø20.5mm x 78mm	<ul style="list-style-type: none"> * 철 위 비자성 코팅 * 가장 광범위하게 사용 가능한 표준 센서 * 자기유도 방식 * HD 버전: 먼지 많은 외부 작업현장 등 	
F15	측정범위: 철 0 - 15mm 직각: Ø23.8mm x 64mm 일자: Ø23.8mm x 101mm	<ul style="list-style-type: none"> * 철 위 비자성 코팅 * 두꺼운 페인트, 에나멜, 플라스틱 코팅, 탱크 및 파이프 내의 보호 코팅, 유리, 플라스틱, 고무, 콘크리트 라이닝 * 소재 두께 측정 (반대극으로 철판 사용) * 자기유도 방식 	
F35	측정범위: 철 0 - 35mm 직각: Ø57.1mm x 92.3mm 일자: Ø57.1mm x 129mm	<ul style="list-style-type: none"> * 철 위 비자성 코팅 * 두꺼운 페인트, 에나멜, 플라스틱 코팅, 탱크 및 파이프 내의 보호 코팅, 유리, 플라스틱, 고무, 콘크리트 라이닝 * 소재 두께 측정 (반대극으로 철판 사용) * 자기유도 방식 	

센서 타입	측정 범위 / 크기	측정 원리 및 응용 범위	이미지
N0.3M-0 N0.3M-45 N0.3M-90	측정범위: 비철 0 - 0.3mm	<ul style="list-style-type: none"> * 얇은 층, 면적이 아주 작은 표면이나 홈, 함요(오목) 부분 측정 * 일자형(N0.3M-0): 작은 면적, V형, 테두리 등 * 45°형(N0.3M-45): 작은 막대, 골(Rib) (예: 캐스팅 몰드) * 90°형(N0.3M-90): 백테이퍼, 구멍있는 벽 등 	
N0.2 N0.2 HD	측정범위: 비철 0 - 0.2mm 직각: Ø15.3mm x 62.5mm 일자: Ø15.3mm x 100mm HD : Ø20.5mm x 78mm	<ul style="list-style-type: none"> * 비철 금속 위 절연 코팅 * 작은 부품, 얇은 코팅 * 측정스탠드와 함께 사용 * 와전류 방식 * HD 버전: 먼지 많은 외부 작업현장 등 	
N0.7 N0.7 HD	측정범위: 비철 0 - 0.7mm 직각: Ø15.3mm x 62.5mm 일자: Ø15.3mm x 100mm HD : Ø20.5mm x 78mm	<ul style="list-style-type: none"> * 비철 금속 위 절연 코팅 * 작은 부품, 얇은 코팅 * 측정스탠드와 함께 사용 * 와전류 방식 * HD 버전: 먼지 많은 외부 작업현장 등 	
N0.7-90	측정범위: 비철 0 - 0.7mm 전체: 310mm 삽입: Ø10mm x 165mm * 길이 주문 제작 가능	<ul style="list-style-type: none"> * 비철 금속 위 절연 코팅 * 튜브나 파이프 내부 또는 접근이 어려운 소재의 측정에 적합 * 얇은 코팅 * 와전류 방식 	
N2.5 N2.5 HD	측정범위: 비철 0 - 2.5mm 직각: Ø15.3mm x 62.5mm 일자: Ø15.3mm x 100mm HD : Ø20.5mm x 78mm	<ul style="list-style-type: none"> * 비철 금속 위 절연 코팅 * 가장 광범위하게 사용 가능한 표준 센서 * 와전류 방식 * HD 버전: 먼지 많은 외부 작업현장 등 	
N7	측정범위: 비철 0 - 7mm 직각: Ø23.8mm x 64mm 일자: Ø23.8mm x 101mm	<ul style="list-style-type: none"> * 비철 금속 위 절연 코팅 * 두꺼운 코팅 * 소재 두께 측정 * 반대극으로 알루미늄판 사용 * 와전류 방식 	
FN1.5 FN1.5 HD	측정범위: 철 0-1.5mm / 비철 0-0.7mm 직각: Ø15.3mm x 62.5mm 일자: Ø15.3mm x 100mm HD : Ø20.5mm x 78mm	<ul style="list-style-type: none"> * 철 위 비자성 코팅 / 비철 금속 위 절연 코팅 * 작은 부품, 얇은 코팅 * 측정스탠드와 함께 사용 * 듀얼 센서: 자기 유도 방식 / 와전류 방식 * HD 버전: 먼지 많은 외부 작업현장 등 	
FN1.5-90	측정범위: 철 0-1.5mm / 비철 0-0.7mm 전체: 310mm 삽입: Ø10mm x 165mm * 길이 주문 제작 가능	<ul style="list-style-type: none"> * 철 위 비자성 코팅 / 비철 금속 위 절연 코팅 * 튜브나 파이프 내부 또는 접근이 어려운 소재의 측정에 적합 * 얇은 코팅 * 듀얼 센서: 자기 유도 방식 / 와전류 방식 	
FN5 FN5 HD	측정범위: 철 0-5mm / 비철 0-2.5mm 직각: Ø15.3mm x 62.5mm 일자: Ø15.3mm x 100mm HD : Ø20.5mm x 78mm	<ul style="list-style-type: none"> * 철 위 비자성 코팅 / 비철 금속 위 절연 코팅 * 가장 광범위하게 사용 가능한 표준 센서 * 듀얼 센서: 자기 유도 방식 / 와전류 방식 * HD 버전: 먼지 많은 외부 작업현장 등 	

MiniTest 725/735/745

코팅 두께 측정기
SIDSP센서
Coating thickness gauge



< MiniTest 7X5 Series >

MiniTest 720/730/740 업그레이드 모델!

- 기존 적외선 데이터 전송 방식을 USB방식으로 변경
- 블루투스 및 모바일앱 (무료 지원)을 통해서도 측정, 전송, 저장 가능
- MiniTest745용 센서와 SmarTest를 무선으로 연결 측정
- SIDSP (Sensor Integrated Digital Signal Processing) 내마모처리 센서
- 케이블 간섭이나 온도의 영향을 거의 받지 않아 고정밀도 및 고반복정밀도 유지
- 방진처리 센서, 튜브 내부 측정 센서, 마이크로 센서 등 특수 센서 지원
- 다양한 캘리브레이션 방법 제공
- 오프셋 범위값, 울퉁불퉁한 소재의 값 수정
- 연속 측정 모드 지원
- 백라이트 및 180° 회전 가능한 대형 그래픽 스크린
- 20여개 언어 지원 (한국어 선택 가능)

< 혁신 - 블루투스, 모바일 앱, CAQ 소프트웨어를 통한 측정 >

- MiniTest725/735/745 시리즈는 정밀도 및 유연성에 대한 새로운 표준이 될 것입니다. 모든 모델은 블루투스 인터페이스가 내장되어 측정데이터를 무선으로 컴퓨터, 스마트폰, 태블릿으로 전송할 수 있습니다. 또한 USB 인터페이스도 기본 내장으로 USB 케이블을 이용하여 데이터를 컴퓨터로 전송 가능합니다.
- 종합 평가 소프트웨어 MSoft7 또는 모바일 앱을 통해 데이터를 처리할 수 있으며, IT 기반 품질 관리 (CAQ)를 위한 QUIPSY와 같은 CAQ 소프트웨어와도 연결할 수 있습니다.

< 실용성을 갖춘 다재다능한 측정기 >

- **MiniTest 725**: 내장일체형 센서, 차량 바디, 선체, 스틸 구조물을 빠르게 측정
- **MiniTest 735**: 외장일체형 센서, 접근이 어려운 측정물을 쉽고 정밀하게 측정
- **MiniTest 745**: 컨버터블 센서, 내장형 또는 외장형으로 선택 측정 가능, 센서를 SmarTest와 같이 사용

< Made in Germany - 품질 신뢰 > < 기기 사양 >

- ElektroPhysik은 비파괴 코팅 두께 측정기 개발 및 생산에 있어 60년 이상의 전통을 가지고 있습니다.
- 철 소재 위 페인트, 니스, 에나멜, 크롬, 아연도금 등 비자성 코팅 측정.
- 비철 소재 (구리, 알루미늄, 다이캐스팅 아연, 황동) 위 페인트, 아노다이징 층, 세라믹 등 절연 코팅 측정

구분	MiniTest 725	MiniTest 735	MiniTest 745
데이터 저장	측정값 10,000 개 / 배치 10		100,000 / 100
통계	측정수, 최소값, 최대값, 평균값, 표준 편차, 변동 계수, 단일값 통계, 블록 통계		
캘리브레이션	공장출하, Zero/2점/3점 캘리브레이션, 캘리브레이션방법 "rough"		
국제표준에 따른 보정 방법	ISO, SSPC, "Swedish", "Australian"		
허용 오차 모니터링	시각 및 청각 알림 경보		
측정 단위	µm, mm, cm, mils, inch, thou		
디스플레이	대형 그래픽 디스플레이, 백라이트, 180도 회전		
측정율	싱글모드: 분당 70개, 연속모드: 분당 20개		
연속 모드	두께 변화 빠르게 인식		
작업 적정 온도	-10°C ~ +60°C		
보관 적정 온도	-20°C ~ +70°C		
데이터 인터페이스	USB, 블루투스		
전원 공급	AA x 2개		
기준 및 표준	DIN EN ISO 1461, 2064, 2178, 2360, 2808, 3882, 19840 ASTM B244, B499, D7091, E 376 AS 3894.3, SS 1841 60, SSPC-PA 2		

< SIDSP 센서 사양 >

측정 원리	센서	측정 범위	최소 분해능	정밀도	최소 측정면적	최소 소재두께	장착 가능 모델		
							MT 725	MT 735	MT 745
자기유도	F 0.5M-0	철 0-0.5mm	0.02µm	± (0.5µm + 0.75%)	Ø 3mm	300µm		●	●
	F 0.5M-45	철 0-0.5mm	0.02µm	± (0.5µm + 0.75%)	Ø 3mm	300µm		●	●
	F 0.5M-90	철 0-0.5mm	0.02µm	± (0.5µm + 0.75%)	Ø 3mm	300µm		●	●
	F 0.5	철 0-0.5mm	0.02µm	± (1.0µm + 0.75%)	Ø 5mm	300µm	●	●	●
	F 1.5	철 0-1.5mm	0.05µm	± (1.0µm + 0.75%)	Ø 5mm	300µm	●	●	●
	F 1.5-90	철 0-1.5mm	0.05µm	± (1.0µm + 0.75%)	Ø 5mm	300µm		●	●
	F 2	철 0-2mm	0.1µm	± (1.5µm + 0.75%)	Ø 10mm	500µm	●	●	●
	F 2.6	철 0-2.6mm	0.05µm	± (1.0µm + 0.75%)	Ø 5mm	300µm	●	●	●
	F 5	철 0-5mm	0.1µm	± (1.5µm + 0.75%)	Ø 10mm	500µm	●	●	●
	F 15	철 0-15mm	1.0µm	± (5.0µm + 0.75%)	Ø 25mm	1mm	●	●	●
와전류	N 0.3M-0	비철 0-0.3mm	0.02µm	± (0.5µm + 0.75%)	Ø 2mm	40µm		●	●
	N 0.3M-45	비철 0-0.3mm	0.02µm	± (0.5µm + 0.75%)	Ø 2mm	40µm		●	●
	N 0.3M-90	비철 0-0.3mm	0.02µm	± (0.5µm + 0.75%)	Ø 2mm	40µm		●	●
	N 0.7	비철 0-0.7mm	0.05µm	± (1.0µm + 0.75%)	Ø 5mm	40µm	●	●	●
	N 0.7-90	비철 0-0.7mm	0.05µm	± (1.0µm + 0.75%)	Ø 5mm	40µm		●	●
	N 2.5	비철 0-2.5mm	0.1µm	± (1.5µm + 0.75%)	Ø 10mm	40µm	●	●	●
	N 7	비철 0-7.0mm	1.0µm	± (5.0µm + 0.75%)	Ø 20mm	40µm	●	●	●
자기유도 / 와전류	FN 1.5	철 0-1.5mm	0.05µm	± (1.0µm + 0.75%)	Ø 5mm	F 300µm	●	●	●
		비철 0-0.7mm				N 40µm			
	FN 1.5-90	철 0-1.5mm	0.05µm	± (1.0µm + 0.75%)	Ø 5mm	F 300µm	●	●	●
		비철 0-0.7mm				N 40µm			
	FN 2.6	철 0-2.6mm	0.05µm	± (1.0µm + 0.75%)	Ø 5mm	F 300µm	●	●	●
		비철 0-1.3mm				N 40µm			
FN 5	철 0-5mm	0.1µm	± (1.5µm + 0.75%)	Ø 10mm	F 500µm	●	●	●	
	비철 0-2.5mm				N 40µm				

Type A	Type B	Type D	Type E
Miniature sensors F0.5M / N0.3M	Sensors F1.5, F2, F2.6, F5 N0.7, N2.5, FN1.5, FN2.6, FN5	Sensors F15, N7	Heavy-duty sensor
Type C Sensors F1.5-90°, N0.7-90°, FN1.5-90°			

< 특수한 조건에 적합한 특수 센서들 >

- F2.6, FN2.6은 형태가 입체적이거나 기본 소재 종류를 확인하기 어려운 차량 바디 측정에 특화된 센서입니다.
- 센서 각도가 0°, 45° 또는 90°를 가진 F0.5M 시리즈 센서는 얇은 막, 매우 작은 표면, 홈 또는 구멍등을 보다 쉽게 측정할 수 있습니다.
- HD 버전 센서는 먼지나 깨끗하지 않은 작업장에서 사용이 가능하도록 특수 그라운드 실링 처리가 되어 있습니다.
- 튜브센서는 파이프나 튜브안을 쉽게 측정할 수 있도록 그림부분이 표준 프로브에 비해 길게 설계되었습니다.



< 무선 센서를 이용한 유연성과 이동성! >

- MiniTest745용 센서를 블루투스 어댑터와 연결하여 모바일(스마트폰, 태블릿 등)에서 측정할 수 있으며, 측정값은 즉시 MiniTest745로 전송됩니다.
- 모든 MiniTest745용 센서는 스마트스트 어댑터와 연결 가능합니다.
- MiniView 앱(안드로이드 Google play에서 다운로드)을 이용하여 측정 데이터를 모바일로 전송 가능



< MiniTest 7X5 Series 제품 구성 >

- MiniTest 725, 735 또는 745 선택 센서
- 제로 시편 및 표준 시편
- 사용설명서 CD
- 솔더백 (어깨끈 포함)
- 건전지 AA x 2개
- 제조사 증명서
- MSoft 7 기본 데이터 전송 소프트웨어 CD

< SIDSP 기술 - 세계 최초의 신기술 >

지능형 디지털 코팅 두께 센서

- 아날로그 신호 처리의 시대는 지나갔습니다. 미래의 기술은 디지털 신호 처리입니다.

SIDSP란 무엇인가?

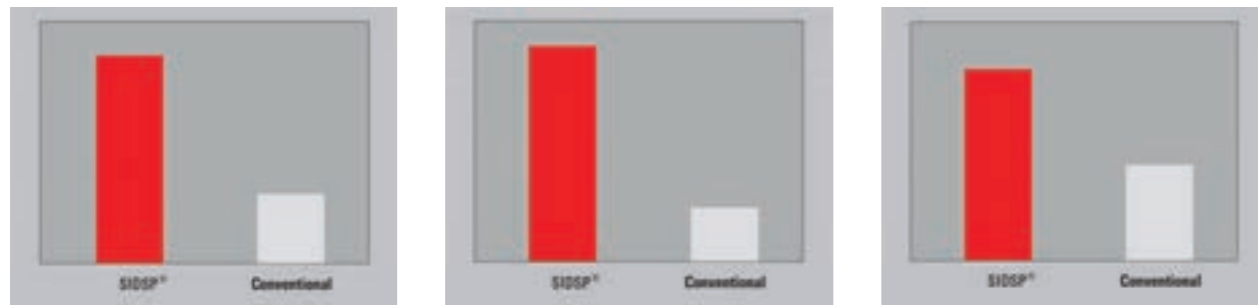
- SIDSP는 ElektroPhysik가 개발한 세계 일류 코팅 두께 센서 기술입니다. 이 신기술을 이용해서 ElektroPhysik는 혁신적인 코팅 두께 측정을 위한 새로운 기준을 세웠습니다. SIDSP는 Sensor-Integrated Digital Signal Processing의 약자로, 측정 시점에 센서 내부에서 신호가 완전히 디지털 형태로 처리되는 기술입니다. SIDSP 센서는 완전히 새로운 첨단 생산 기술에 따라 제조됩니다.

SIDSP는 어떻게 작동하는가?

- 기존 기술과 달리 SIDSP 센서는 센서 내부의 센서 헤드를 위해 여자 신호를 생성하고 제어합니다. 회신 신호들은 직접 디지털로 전환되어 32 비트의 정확도로 처리되어 완전한 코팅 두께 값을 제공합니다. 이 기술을 위해 디지털 필터, 기준 대역 전환, 평균처리(averaging), 확률 분석 등과 같은 현대 통신 기술 (모바일 네트워크)에서 알려진 매우 정교한 디지털 신호 처리가 사용됩니다. 이를 통해 ElektroPhysik는 현재까지 아날로그 신호 처리로 달성할 수 없었던 최고의 신호 품질과 정밀도를 달성하였습니다. 두께 값은 센서 케이블을 통해 디스플레이 장치까지 디지털로 전송됩니다. 코팅 두께 측정의 새로운 기준을 설정하는 이 기술은 일반적으로 사용되는 아날로그 센서들에 비해 결정적인 이점과 개선을 제공합니다.

왜 SIDSP를 선택해야 하는가?

- SIDSP 센서는 매우 높은 간섭 면역성을 나타냅니다. 측정 신호와 관련된 모든 것은 센서 헤드 바로 옆에 있는 SIDSP에서 처리됩니다. 측정신호를 센서 케이블을 통해 전송하는 동안 발생하는 간섭은 더 이상 일어나지 않습니다. SIDSP에서는 센서 케이블을 통한 측정 신호 전송이 없기 때문입니다. 센서 케이블은 전원을 센서에 제공하고 코팅 두께 값을 디스플레이 장치에 디지털 형태로 전송하는 통신 인터페이스 기능만 합니다. 고객의 적용분야에서 매우 긴 케이블이 필요하더라도 간섭에 대한 면역성은 케이블 길이 연장과 상관 없이 유지됩니다.



< Reproducibility (반복정밀도) >

< Temperature Stability (온도 안정도) >

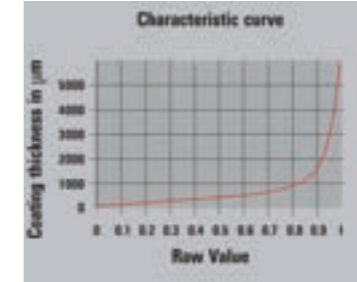
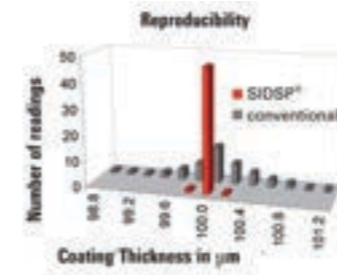
< Adaptability (적응력) >

SIDSP - 높은 측정 신호 안정성

- ElektroPhysik의 SIDSP 센서들은 지금까지 어떤 다른 제품도 필적할 수 없는 높은 반복 정밀도를 달성합니다. 센서를 동일한 측정 지점에 놓고 몇 번 반복해서 측정하면 매번 정확히 같은 결과를 얻게 됩니다. 이는 SIDSP 센서의 높은 성능에 대한 또 다른 증거입니다.

높은 정확도를 보여주는 SIDSP 센서의 특성 곡선

- 제조 과정에서 ElektroPhysik의 SIDSP 센서들은 엄격한 교정 절차를 거칩니다. 기존 아날로그 센서들은 대개 특성 곡선의 몇 개 지점에서만 교정됩니다. SIDSP 센서는 다릅니다. 완전히 자동화된 절차를 통해 센서들은 무려 50개 지점에서 교정되므로 이상적인 특성 곡선에서 아주 작은 편차조차도 제거할 수 있습니다. 이를 통해 얻는 이점은 전체 측정 범위에서 완벽한 정확성을 얻어서 측정 오류를 최소한으로 줄일 수 있습니다.



< 응용 모습 >

온도 변화에 영향을 받지 않는 SIDSP 센서

- 제조 과정에서 SIDSP 센서는 개별 온도 보정값으로 코드화됩니다. 이것은 아날로그 센서에서는 상상할 수 없는 일입니다. 따라서 온도 변화는 측정에 영향을 주지 않으며 SIDSP 센서의 온도 관련 오차는 더 이상 발생하지 않습니다.

탁월한 적응성을 제공하는 SIDSP 센서

- 현장에서 빨리 측정을 해야 하나? 그럼 고속 모드(quick mode)를 실행하면 센서가 특정 작업 설정에 적응할 것입니다. 가능한 한 최고의 측정 정확도를 달성해야 하나? 문제 없습니다. 고정밀 모드를 선택하면 측정기는 그에 따라 적응할 것입니다. 단일 측정값을 얻는 것든 연속 측정값을 얻는 것든 선택만 하면 SIDSP는 어느 쪽이든 처리할 수 있습니다!

내마모성 SIDSP 센서

- 먼지 입자 또는 페인트 오염과 같은 거친 환경은 헤비듀티 센서 설계가 필요합니다. 거친 환경에 대한 궁극적인 보호를 위해 MiniTest 700 시리즈는 특별한 HD 센서들을 제공합니다. 이 헤비듀티 센서들은 특수 그라우트 실링을 사용하여 센서 전자부품을 보호합니다. 또한 외부 스프링 장착 시스템이 제공되어 쉽게 청소할 수 있습니다. 거친 표면에는 거친 표면에 특별히 적응된 센서 전극(sensor pole)이 있는 "F2 HD" 센서가 제공됩니다.

기판 전도율을 보정하는 SIDSP N 및 FN 센서

- ElektroPhysik의 자동 보정 방법으로 SIDSP 와상 전류센서들은 특정 기판에 대해 측정기를 재교정할 필요 없이 구리, 티타늄 등 전도율이 다양한 광범위한 비철기판 재료에 적용할 수 있습니다.

SIDSP - 미래 지향적 솔루션

- 고객의 요구사항을 충족시키기 위해 ElektroPhysik는 SIDSP 기술을 계속해서 개선할 것입니다. 고객은 당사 홈페이지에서 무료 소프트웨어 업데이트 다운로드를 받아서 SIDSP 센서를 항상 최신 버전으로 유지할 수 있습니다.



SmarTest

무선 코팅 두께 측정기
SIDSP센서
Bluetooth coating thickness gauge



< SmarTest >

무선 코팅 두께측정기 SmarTest 출시!

- 똑똑한 무선 비파괴 코팅 두께 측정기로 스마트폰이나 태블릿의 블루투스를 이용하여 측정데이터 전송
- 새로 개발된 차비디 전용 센서 F2.6, FN2.6 센서 연결 가능
- 기존 MiniTest740/745용 모든 센서 연결 가능
- 스마트폰 (또는 태블릿) 과 SmarTest만 있으면 어디서든 측정 가능!

< 사용이 이보다 간단할 수 없습니다! >

- 모바일 장치에서 블루투스를 켜 다음, SmarTest 전원을 켭니다.
- 모바일에서 SmarTest 앱을 열면 SmarTest가 자동으로 연결됩니다.
- 측정 준비 완료!

< 센서 제어 및 데이터 전송 >

- 센서 제어 및 측정값 및 통계값 전송은 블루투스 4.0/ 블루투스 스마트 (저전원)을 이용하여 이루어집니다.
- 센서와 모바일 장치와의 거리는 10m 이내에서 통신이 가능하지만, 전송 환경이 우수한 경우에는 더 멀어도 가능합니다.

< SmarTest 제품 구성 >



- SmarTest 블루투스어댑터
- SIDSP 센서 (선택시)
- 캘리브레이션 세트 (표준시편, 제로 시편)
- USB 케이블 및 충전기
- 사용 설명서
- 제조사 증명서
- 보관 케이스
- 손잡이 끈

< 측정 모드 : 2가지 방법으로 측정이 가능합니다. >

- **단일모드 (Single value mode)**: 측정값이 하나씩 측정되어 표시됩니다. 이 모드는 한 측정물에서 여러 지점을 측정, 평가할 때 유용합니다.
- **연속모드 (Continuous mode)**: 센서를 놓은 지점부터 원하는 부분까지 연속적으로 측정할 수 있습니다. 이 모드는 특정 범위의 코팅 표면이 얇은 부분과 두꺼운 부분을 확인하는데 유용합니다. 전원 버튼을 짧게 누름으로써 통계값이 바로 저장됩니다.

< 캘리브레이션 (보정) : 3가지 방법이 가능합니다. >

- 공장 출하 캘리브레이션
- 1점 캘리브레이션 (제로)
- 2점 캘리브레이션 (제로 + 표준시편 1개)

< SmarTest 어댑터 사양 >



인터페이스	블루투스 4.0 / 블루투스 SmarTest 마이크로 USB 포트 (충전, 전원공급, 데이터 전송 등)
지시등 (LED)	녹색, 붉은색
표준 규격	DIN EN ISO 1461, 2064, 2178, 2360, 2808, 3882 ASTM B 244, B 499, E 7091, E376
작동 적정 온도	-10°C ~ +60°C
보관 적정 온도	-20°C ~ +70°C
전원 공급	LiFePO4 건전지, 연속 사용시 약 8시간 사용 가능
크기 / 중량	Ø 16X125mm / 60g

< SmarTest 앱기능 >

운영 체제	안드로이드 4.1 이상 (* 아이폰용 앱은 현재 개발 중입니다.)
측정 단위	mm, µm / inch/mil
캘리브레이션 방법	출하 보정, 제로 캘리브레이션, 제로+1점 표준시편 캘리브레이션
통계	측정값, 최소값, 최대값, 평균값, 표준편차
측정값 저장	CSV 형식

- SmarTest 앱은 현재 측정값과 통계값을 보여주며, 센서 캘리브레이션(보정)과 내장 장치 제어를 가능하게 해 줍니다.
- 측정값을 mm/µm 또는 inch/mil 단위로 선택하여 볼 수 있습니다.
- 측정값을 CSV 형식으로 저장/전송/다운로드 가능합니다.
- 도움말이 포함되어 있어 앱 하단 "?"를 누르면 도움말 파일을 볼 수 있습니다.
- 명령어 및 도움말 한글 지원



< SIDSP 센서 사양 >

측정 원리	센서	측정 범위	최소 분해능	정밀도	최소 측정면적	최소 소재두께	최소곡면 (볼록)	최소곡면 (오목)
자기유도	F 0,5M-0	철 0-0.5mm	0.02µm	±(0.5µm+0.75%)	Ø 3mm	300µm	1.5mm	6.0mm
	F 0,5M-45	철 0-0.5mm	0.02µm	±(0.5µm+0.75%)	Ø 3mm	300µm	1.5mm	6.0mm
	F 0,5M-90	철 0-0.5mm	0.02µm	±(0.5µm+0.75%)	Ø 3mm	300µm	1.5mm	6.0mm
	F 0,5	철 0-0.5mm	0.02µm	±(1.0µm+0.75%)	Ø 5mm	300µm	1.0mm	7.5mm
	F 1,5	철 0-1.5mm	0.05µm	±(1.0µm+0.75%)	Ø 5mm	300µm	1.0mm	7.5mm
	F 1,5-90	철 0-1.5mm	0.05µm	±(1.0µm+0.75%)	Ø 5mm	300µm	-	5.0mm
	F 2	철 0-2mm	0.1µm	±(1.5µm+0.75%)	Ø 10mm	500µm	1.5mm	10mm
	F 2,6	철 0-2.6mm	0.05µm	±(1.0µm+0.75%)	Ø 5mm	300µm	1.5mm	7.5mm
	F 5	철 0-5mm	0.1µm	±(1.5µm+0.75%)	Ø 10mm	500µm	1.5mm	10mm
와전류	F 15	철 0-15mm	1.0µm	±(5.0µm+0.75%)	Ø 25mm	1mm	5mm	25mm
	N 0,3M-0	비철 0-0.3mm	0.02µm	±(0.5µm+0.75%)	Ø 2mm	40µm	1.5mm	5.0mm
	N 0,3M-45	비철 0-0.3mm	0.02µm	±(0.5µm+0.75%)	Ø 2mm	40µm	1.5mm	5.0mm
	N 0,3M-90	비철 0-0.3mm	0.02µm	±(0.5µm+0.75%)	Ø 2mm	40µm	1.5mm	5.0mm
	N 0,7	비철 0-0.7mm	0.05µm	±(1.0µm+0.75%)	Ø 5mm	40µm	1.0mm	7.5mm
	N 0,7-90	비철 0-0.7mm	0.05µm	±(1.0µm+0.75%)	Ø 5mm	40µm	-	5.0mm
	N 2,5	비철 0-2.5mm	0.1µm	±(1.5µm+0.75%)	Ø 10mm	40µm	1.5mm	10mm
자기유도 / 와전류	N 7	비철 0-7.0mm	1.0µm	±(5.0µm+0.75%)	Ø 20mm	40µm	15mm	25mm
	FN 1,5	철 0-1.5mm	0.05µm	±(1.0µm+0.75%)	Ø 5mm	F 300µm	1.0mm	7.5mm
		비철 0-0.7mm				N 40µm		
	FN 1,5-90	철 0-1.5mm	0.05µm	±(1.0µm+0.75%)	Ø 5mm	F 300µm	-	5.0mm
		비철 0-0.7mm				N 40µm		
FN 2,6	철 0-2.6mm	0.05µm	±(1.0µm+0.75%)	Ø 5mm	F 300µm	1.5mm	7.5mm	
	비철 0-1.3mm				N 40µm			
FN 5	철 0-5mm	0.1µm	±(1.5µm+0.75%)	Ø 10mm	F 500µm	1.5mm	10mm	
	비철 0-2.5mm				N 40µm			

Type A Miniature sensors F0.5M / N0.3M 	Type B Sensors F1.5, F2, F2.6, F5 N07, N2.5, FN1.5, FN2.6, FN5 	Type C Sensors F1.5-90°, N0.7-90°, FN1.5-90° 	Type D Sensors F15, N7
---	--	--	--------------------------------------

MiniTest 70/70B/70E

코팅 두께 측정기
내장일체형 SIDSP센서
Coating thickness gauge



< MiniTest 70 Series >

포켓사이즈의 코팅 두께 측정기

- 빠르고 정확한 측정
 - 강철 위의 비자성 코팅 0 ~ 3,000 μ m
 - 비철 금속 위의 절연 코팅 0 ~ 2,500 μ m
- 기판 재료의 자동 식별
- 내장 센서
- 검증된 측정 방법
- 통계 기능 (MiniTest 70B, 70E 제외)

< 개요 >

- MiniTest 70 시리즈는 가볍고 휴대가 편리한 펜타입으로 내장 일체형 프로브를 장착한 비파괴 코팅 두께 측정기입니다.
- SIDSP 센서 장착으로 케이블이나 온도로 인한 영향을 거의 받지 않습니다.
- 강자성 소재 (스틸) 위의 비자성 코팅 (페인트, 합성 재질, 크롬 등) 두께 측정.
- 전도성 소재 (알루미늄, 구리, 오스테나이트 스테인리스 강) 위의 절연 코팅 (니스, 에나멜, 합성 재질 등) 두께 측정 (FN의 경우)
- 센서(프로브)에 스프링이 내장되어 있으며, 방수 센서로 내구성이 좋으며, 거친 표면뿐만 아니라 연마 소재에서도 측정 가능
모델은 스탠다드, 베이식 (B 시리즈), 이코노믹 (E 시리즈) 타입으로 출시되어 선택의 폭을 넓혔습니다.

< 응용 분야 >

- 강자성 소재 (예: 철) 위 니스, 에나멜, 크롬, 아연과 같은 비자성 코팅 두께 측정
- 비철 금속 (알루미늄, 구리, 오스테나이트 스테인리스 강 등) 위의 니스, 아노다이징 코팅과 같은 절연 코팅 두께 측정

< 특징 >

- F: 3000 μ m, N: 2000 μ m 까지 정밀하게 코팅 두께 측정
- FN 프로브의 경우 자동으로 철 또는 비철 자동 인식으로 빠르게 측정 가능.
- 방수 처리 프로브로 사용 수명 연장
- 80g으로 매우 가벼워서 휴대가 용이함
- 빠르게 통계 기능 수행 (측정값 수, 평균, 표준 편차, 최대값, 최소값) (70B, 70E 제외)

< 센서 사양 >

구분	Standard		Basic	Economic
모델명	MiniTest 70		MiniTest 70B	MiniTest 70E
프로브 (SIDSP)	F	FN	FN	FN
측정 원리	자기유도	자기유도/와전류	자기유도/와전류	자기유도/와전류
측정 범위	0 ~ 3000 μ m	F: 0 ~ 3000 μ m N: 0 ~ 2500 μ m	F: 0 ~ 3000 μ m N: 0 ~ 2500 μ m	F: 0 ~ 3000 μ m N: 0 ~ 2500 μ m
신호 처리	센서 집적 32비트 신호 처리 (SIDSP)			
측정 단위	μ m / mils			
측정 정도	$\pm (1.5\mu\text{m} + 2\% \text{ of reading})$	$\pm (2\mu\text{m} + 3\% \text{ of reading})$	$\pm (3\mu\text{m} + 5\% \text{ of reading})$	
반복 정밀도	$\pm (1\mu\text{m} + 1\% \text{ of reading})$	$\pm (2\mu\text{m} + 1\% \text{ of reading})$		$\pm (3\mu\text{m} + 1\% \text{ of reading})$
최소 분해능	0.5 μ m	1 μ m	2 μ m	
최소 곡면 반경	블록: 5mm/오목: 40mm	블록: 10mm/오목: 50mm	블록: 50mm/오목: 100mm	
최소 측정 면적	$\varnothing 30\text{mm}$	$\varnothing 50\text{mm}$	$\varnothing 50\text{mm}$	
최소 소재 두께	F: 0.5mm/N: 0.04mm	F: 0.75mm/N: 0.1mm	F: 0.7mm/N: 0.1mm	
통계	측정수, 평균, 표준 편차, 최소, 최대	-	-	
캘리브레이션	출하 보정, 제로, 제로+1점	출하 보정, 제로	출하 보정	
전원	AA 건전지 x 1개			
크기 / 무게	약 157mm x $\varnothing 27\text{mm}$, 80g			
적정 사용 온도	-10 $^{\circ}\text{C}$ ~ +60 $^{\circ}\text{C}$			
적정 보관 온도	-20 $^{\circ}\text{C}$ ~ +70 $^{\circ}\text{C}$			
표준 규격	DIN EN ISO 1461, 2064, 2178, 2360, 2808, 3882, ASTM B 244, N 499, D7091, E376			

< MiniTest 70 Series 제품 구성 >



- MiniTest 70 Series
- 건전지 AA 1개
- 제로 마스터, 캘리브레이션 시편
- 사용설명서
- 캘리브레이션 증명서
- 소프트 케이스
- 목걸이 줄

MiniTest 2500/4500

코팅 두께 측정기
외장 분리형 프로브
Coating thickness measurement



< MiniTest 2500/4500 >

클래식한 디자인과 외장 분리형 프로브

- 직관적 디자인으로 모든 기능에 바로 액세스 가능
- 다양한 선택이 가능한 외장 분리형 센서
- 고대비 LCD창 및 선명한 키패드
- 데이터 저장 및 통계
- 블루투스 및 USB 출력
- IP65 보호등급의 고무 커버로 측정기 보호
- 다양한 종류의 센서로 폭 넓은 선택 가능
- 자기유도 방식 및 와전류 방식의 비파괴 측정기
- MiniTest 시리즈 1100-4100 의 모든 센서는 MiniTest 2500/4500와 호환가능합니다.

< 특징 >

직관적인 UI와 다양한 센서 종류

- 측정기의 모든 기능들은 키패드의 키를 누름으로써 바로 실행이 가능합니다. 대형 LCD창은 백라이트로 더 밝고 편안하게 볼수 있으며 인체공학적으로 디자인되었습니다. 센서 종류가 다양하여 사용 목적에 맞게 폭넓게 선택할 수 있어서 표준 응용 분야 뿐만 아니라 더욱 다양한 측정 업무를 수행할 수 있습니다. 응용 분야의 범위는 측정기에 연결되는 센서에 의해 결정됩니다.



다재다능한 측정기

- MiniTest 2500, MiniTest 4500은 자기유도 방식 및 와전류 방식을 사용하여 측정하는 비파괴 방식의 휴대용 도막두께측정기입니다. 고정밀이 요구되는 부식 보호가 필요한 산업 및 디자인 분야의 부차적 코팅과 같이 다양한 분야에서 응용이 가능한 도막두께측정기입니다.

<응용 분야>

- 다양한 종류의 코팅 제품을 생산하는 제조사 및 사용자
- 감사관 및 검사자
- 전기도금 및 페인트 가게
- 화학 산업 분야
- 자동차 제조회사, 선박 회사, 항공, 공장, 기계공학 분야 등

센서별 측정소재

- F 타입 센서는 자기유도 방식으로 쇠 및 철 (합금 및 경화 자성강 포함) 외 비자성 코팅 (페인트, 에나멜, 고무, 알루미늄, 크롬, 구리, 아연 등)을 측정할 수 있습니다. N 타입 센서는 와전류 방식으로 비철 금속 (알루미늄, 구리, 아연 다이캐스트 황동 등) 위 절연 코팅 (페인트, 아노다이징, 세라믹 등)을 측정할 수 있습니다. FN 타입 센서는 자기유도 방식 및 와전류 방식이 결합되어 기본 소재 및 코팅을 자동으로 식별하여 측정할 수 있습니다.



< 기본 구성품 >

- 측정기:
 - MiniTest 2500 또는 4500
 - 플라스틱 케이스
 - 사용설명서 CD (영문 외)
 - 건전지 AA 3개
 - USB 케이블
- 센서:
 - 해당 센서
 - 제로 및 표준시편 세트



< 약세사리 >

- 제조사 증명서 (DIN 55350 M)
- 풋 스위치
- 프로브 스탠드
- NiMH 충전 건전지용 충전기

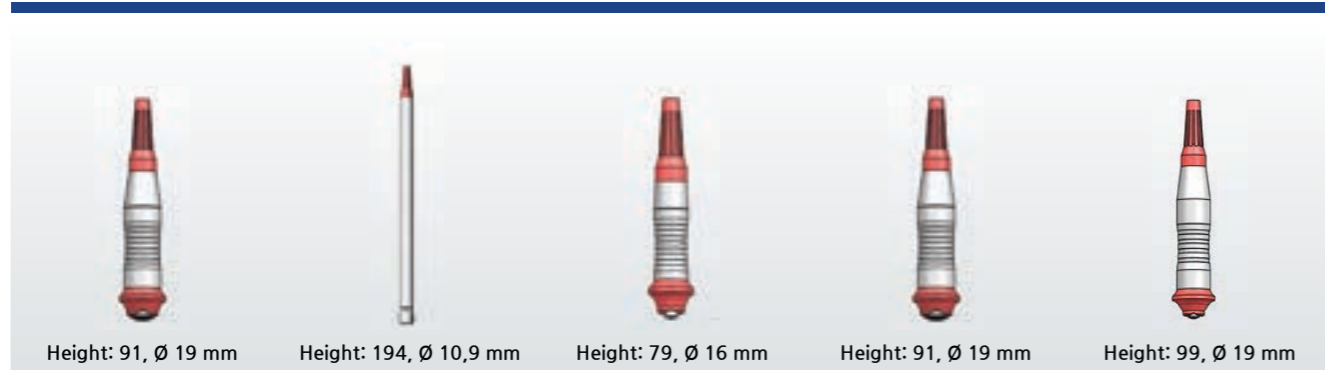
< MiniTest 2500/4500 사양 >

구분	MiniTest 2500	MiniTest 4500	MiniTest 3100 (Old model)
이미지		 + 어플리케이션 메모리 + 오프셋 기능 + 블루투스 연결 지원 + 리튬알함 가능	
측정값 수	최대 2,000,000개	최대 2,000,000개	최대 10,000개
배치(Batch) 수	최대 1개	최대 9,500개	최대 100개
어플리케이션 메모리 수		99개	10개
어플리케이션 메모리당 배치 수		99개	10개
통계 기능(각 배치별)	kvar, n, max, min	kvar, n, max, min, CP, CPK	kvar, n, max, min, CP, CPK
캘리브레이션	출하 설정, 영점 및 4점 시편 캘리브레이션		출하설정, 영점 및 1점 시편 캘리브레이션
오프셋 기능	CTC 캘리브레이션 (Calibration through coating) : 베이스 재질에 접근이 어려운 경우 가능		CTC 캘리브레이션 (Calibration through coating) : 베이스 재질에 접근이 어려운 경우 가능
범위값(리미트) 설정 및 모니터링 기능	범위값 초과 시 알람 기능		범위값 초과 시 알람 기능
측정 단위	μm, mm, cm, mils, inch		
데이터 전송 인터페이스	USB	USB, 블루투스 4.0	RS232
추가 가능 인터페이스	알람 출력, 풋 스위치, RS232		
전원 공급	건전지 AA (LR06) 3개, USB		건전지 9V (LR61) 1개
건전지 수명	약 150시간 (백라이트 Off시)		약 160시간
표준 규격	DIN EN ISO 1461, 2064, 2178, 2360, 2808, 3882; ISO 19840; ASTM B 244, B499, D7091, E376		DIN EN ISO 2178/2360/2808, DIN 50982, ASTM B244/B499
디스플레이	53 x 46mm, 백라이트		
작업온도 / 저장온도	-10°C ~ +60°C / -20°C ~ +70°C		
치수 / 무게	153mm x 89mm x 36mm / 320g (건전지 포함), 90g (고무 보호 케이스)		153mm x 83mm x 34mm / 300g (건전지 포함)
보호 등급	IP 65		

* 오프셋 기능 : 측정값에서 일정값을 더하거나 빼는 기능.

MiniTest 2500/4500 다재 다능한 표준 프로브 종류

< 기본형 센서(프로브) 응용 분야 및 기술 사양 >



센서 모델명	FN 1.6	FN 1.6-90	F 0.5	F 3	N 0.2
응용분야	<ul style="list-style-type: none"> 철 금속 위 비자성 코팅 비철 금속 위 절연 코팅 표준 응용에 적합 철 전용 (F1.6) 또는 비철 전용 (N1.6)으로 사용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 철 금속 위 비자성 코팅 비철 금속 위 절연 코팅 튜브, 파이프 또는 접근이 어려운 소재 측정에 적합 철 전용 (F1.6) 또는 비철 전용 (N1.6)으로 사용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 형태가 작은 철 소재 위 매우 얇은 비철 금속, 산화물 또는 페인트 코팅 고정밀도 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 철 금속 위 비자성 코팅 (두꺼운 페인트 및 에나멜 코팅) 가장 보편적인 센서 	<ul style="list-style-type: none"> 비철 금속 위 래커, 에나멜, 아노다이징 층과 같은 매우 얇은 절연막 측정에 적합한 프로브. 고분해능 0.1µm 프로브 팁의 침압 25g

사양	FN 1.6	FN 1.6-90	F 0.5	F 3	N 0.2
측정 범위	0~1,600µm	0~1,600µm	0~500µm	0~3,000µm	0~200µm
최소 분해능	0.1µm	0.1µm	0.1µm	0.2µm	0.1µm
허용오차 (측정값의%)	± (1%+1µm)	± (1%+1µm)	± (1%+0.7µm)	± (1%+1µm)	± (1%+0.5µm)
최소곡면반지름 블록/오목	1.5mm / 10mm	- / 6mm	0.75mm / 5mm	1.5mm / 10mm	1mm / 5mm
최소 접촉 면적	Ø5mm	Ø5mm	Ø3mm	Ø5mm	Ø2mm
최소 소재 두께	F 0.5 mm / N 50µm F 20 mils / N 2 mils	F 0.5 mm / N 50µm F 20 mils / N 2 mils	0.1mm	0.5mm	50µm

* 일부 프로브 이미지는 사양에 따라 변동될 수 있습니다.
* MiniTest 시리즈 1100-4100 의 모든 센서는 MiniTest 2500 / 4500와 호환가능합니다.

MiniTest 2500/4500 조금 더 복잡한 측정 업무를 위한 전문 프로브

< 특수형 센서(프로브) 응용 분야 및 기술 사양 >

프로브 종류	사양	응용 분야	이미지
N 0,8 Cr	측정범위 : 0~80µm 최소분해능 : 0.1µm 허용오차(측정값의 %) : ± (1%+1µm) 최소곡면반지름 (블록/오목) : 2.5 mm / 10 mm	최소 100µm 두께의 구리 소재 위 크롬 코팅 두께 80µm까지 측정 가능한 특수 프로브	Height: 99, Ø 19 mm 최소 접촉 면적 : Ø5mm 최소 소재 두께 : 100µm
F 10	측정범위 : 0~10,000µm 최소분해능 : 5µm 허용오차(측정값의 %) : ± (1%+10µm) 최소곡면반지름 (블록/오목) : 5 mm / 16 mm	탱크, 라이프라인, 컨테이너 구조물과 같이 강철 위 두꺼운 코팅 (예: 플라스틱) 측정에 적합	Height: 47, Ø 28 mm 최소 접촉 면적 : Ø20mm 최소 소재 두께 : 1mm
F 20	측정범위 : 0~20,000µm 최소분해능 : 10µm 허용오차(측정값의 %) : ± (1%+20µm) 최소곡면반지름 (블록/오목) : 10 mm / 30 mm	파이프라인 공사 및 부식 방지 처리 분야에서 두꺼운 플라스틱 또는 고무, 콘크리트층 두께 측정.	Height: 64, Ø 46 mm 최소 접촉 면적 : Ø40mm 최소 소재 두께 : 2mm
F 50	측정범위 : 0~50,000µm 최소분해능 : 10µm 허용오차(측정값의 %) : ± (3%+50µm) 최소곡면반지름 (블록/오목) : 50 mm / 200 mm	매우 두꺼운 부식 방지 레이어 및 소음 방지 층 두께 측정	Height: 69, Ø 46 mm 최소 접촉 면적 : Ø300mm 최소 소재 두께 : 2mm
N 10	측정범위 : 0~10,000µm 최소분해능 : 10µm 허용오차(측정값의 %) : ± (1%+25µm) 최소곡면반지름 (블록/오목) : 25 mm / 100 mm	비철 금속 위 절연 레이어 (고무, 플라스틱, 유리 등) 두께 측정	Height: 72, Ø 50 mm 최소 접촉 면적 : Ø50mm 최소 소재 두께 : 50µm
N 20	측정범위 : 0~20,000µm 최소분해능 : 10µm 허용오차(측정값의 %) : ± (1%+50µm) 최소곡면반지름 (블록/오목) : 25 mm / 100 mm	비철 금속 위 절연 레이어 (고무, 플라스틱, 유리 등) 두께 측정	Height: 74, Ø 66 mm 최소 접촉 면적 : Ø70mm 최소 소재 두께 : 50µm
N 100	측정범위 : 0~100,000µm 최소분해능 : 100µm 허용오차(측정값의 %) : ± (1%+300µm) 최소곡면반지름 (블록/오목) : 100 mm / -	비철 금속 위 두꺼운 절연 레이어 및 화합물 등의 두께 측정	Height: 154.5, Ø 126 mm 최소 접촉 면적 : Ø200mm 최소 소재 두께 : 50µm
F 2 HT	측정범위 : 0~2,000µm 최소분해능 : 0.2µm 허용오차(측정값의 %) : ± (1%+1µm) 최소곡면반지름 (블록/오목) : 1.5 mm / 10 mm	고온 특수 센서로 250°C 또는 350°C까지의 표면 온도 또는 뜨거운 표면 위 코팅 두께 측정	Height: 99, Ø 19 mm 최소 접촉 면적 : Ø5mm 최소 소재 두께 : 0.5mm

* 일부 프로브 이미지는 사양에 따라 변동될 수 있습니다.
* MiniTest 시리즈 1100-4100 의 모든 센서는 MiniTest 2500 / 4500와 호환가능합니다.

MiniTest 3100

코팅 두께 측정기
외장분리형 프로브
Coating thickness gauge



< MiniTest 3100 >

견고한 코팅 두께 측정기

- 측정 범위
 - 강철 위 비자성 코팅 (예: 페인트, 아연)
 - 비철 금속 위 절연 코팅 (예: 페인트, 양극산화 코팅)
 - 절연 기판 위 비철 금속 코팅
- 다목적 내마모 프로브
- 높은 정밀도와 반복 정밀도
- 측정값 저장 및 문서화

< 개요 >

- MiniTest 3100 측정기는 비파괴 방식의 소형 범용 코팅 두께 측정기로 다양한 측정 방법을 제공합니다.
- 일반 측정 용도 또는 특수 용도에 필요한 프로브를 다양하게 선택할 수 있습니다.
- 높은 정밀도와 반복정밀도 실현

< 측정 범위 >

- 철 위 비자성 코팅 0 ~ 50mm
- 비철 위 절연 코팅 0 ~ 100mm
- 절연 소재 위 구리 층 10 ~ 200 μ m
- 철 및 비철 위 파우더 코팅 0 ~ 1600 μ m

< 특징 >

- 방수 처리된 프로브와 다양한 프로브를 제공함으로써 다양한 분야에서 사용 가능
- 유니버설 프로브인 FN 의 경우 자동으로 소재를 빠르게 인식하여 F 또는 N 모드에 변경 측정 가능
- 방수 처리로 프로브 사용 수명이 오래감
- 측정값 저장 및 평가 가능

< MiniTest 3100 사양 >

MiniTest 메모리 용량	<ul style="list-style-type: none"> ■ 애플리케이션 메모리 수 : 10 ■ 각 애플리케이션 메모리 배치 수 : 10 ■ 측정값 포함 배치 수 : 최대 100개 ■ 최대 저장 측정값 수 : 10,000개
통 계	<ol style="list-style-type: none"> 1. 단일 값: 평균, 표준편차, kvar, 측정수, 최대값, 최소값 2. 단일 값: 평균, 표준편차, kvar, 측정수, 최대값, 최소값, CP, CPK 3. 블록 통계: 평균, 표준편차, kvar, 측정수, 최대값, 최소값 4. 블록 통계: 평균, 표준편차, kvar, 측정수, 최대값, 최소값, CP, CPK 5. 같은 애플리케이션(APPL) 내의 모든 하위 그룹(BATCH) 6. APPL-BATCH 그룹 별로 값 및 통계 인쇄 7. 인쇄 및 측정 시점에 날짜와 시간 표시 및 인쇄(연, 월, 일, 시, 분)
캘리브레이션 방법	<ul style="list-style-type: none"> ■ 코팅을 통한 교정(CTC) ■ 거친 표면 위의 측정. 조도의 영향을 거의 제거할 수 있음 ■ OFFSET 함수에 상수 더하기 또는 빼기 ■ 측정값을 메모리로 전송하기 위한 외부 기능 (트리거) ■ 캘리브레이션 보호를 위한 키 잠금 ■ 배터리 교체 중 측정값 저장 ■ 리미트 설정 ■ μm 또는 mils로 측정 ■ 최소값과 최대값 확인을 위해 고속 판독을 이용한 연속 측정 모드 ■ 빠른 표시(7개 측정값/초)를 위한 연속 모드에서 선택 가능한 안정화 절차 ■ 부동 또는 고정 십진 소수점으로 데이터 전송 ■ 프로브를 연결하지 않고 측정값 읽기 ■ 1개 배치의 개별 값을 나중 출력 ■ 연속 모드에서 최소값 표시

< 프로브 상세 사양 >

프로브 종류	측정 범위	최소 분해능	정밀도 ¹⁾	최소 곡면 반경 (볼록/오목)	최소 측정면적	최소 소재두께	크기 (mm)
FN 1.6	0-1600 μ m	0.1 μ m	$\pm(1\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	1.5mm/10mm	$\varnothing 5\text{mm}$		$\varnothing 15 \times 62$
FN 1.6 P	0-1600 μ m	0.1 μ m	$\pm(1\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	Only flat	$\varnothing 30\text{mm}$	F 0.5mm	$\varnothing 21 \times 89$
FN 1.6-90	0-1600 μ m	0.1 μ m	$\pm(1\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	flat/6mm	$\varnothing 5\text{mm}$	N 50 μ m	$\varnothing 8 \times 11 \times 15.9$
FN 2-90	0-2000 μ m	0.2 μ m	$\pm(1\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	flat/6mm	$\varnothing 5\text{mm}$		$\varnothing 8 \times 11 \times 15.9$
F 05	0-500 μ m	0.1 μ m	$\pm(0.7\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	0.75mm/5mm	$\varnothing 3\text{mm}$	0.1mm	$\varnothing 12 \times 49$
F 1.6	0-1600 μ m	0.1 μ m	$\pm(1\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	1.5mm/10mm	$\varnothing 5\text{mm}$	0.5mm	$\varnothing 15 \times 62$
F 3 [★]	0-3000 μ m	0.2 μ m	$\pm(1\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	1.5mm/10mm	$\varnothing 5\text{mm}$	0.5mm	$\varnothing 15 \times 62$
F 1.6-90	0-1600 μ m	0.1 μ m	$\pm(1\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	flat/6mm	$\varnothing 5\text{mm}$	0.5mm	$\varnothing 8 \times 11 \times 15.9$
F 2-90	0-2000 μ m	0.2 μ m	$\pm(1\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	flat/6mm	$\varnothing 5\text{mm}$	0.5mm	$\varnothing 8 \times 11 \times 15.9$
F 10	0-10mm	5 μ m	$\pm(10\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	5mm/16mm	$\varnothing 20\text{mm}$	1mm	$\varnothing 25 \times 46$
F 20	0-20mm	10 μ m	$\pm(10\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	10mm/30mm	$\varnothing 40\text{mm}$	2mm	$\varnothing 45 \times 65$
F 50	0-50mm	10 μ m	$\pm(50\mu\text{m} + \text{측정값의 } 3\%)$	50mm/200mm	$\varnothing 300\text{mm}$	2mm	$\varnothing 45 \times 70$
N 08 CR	0-80 μ m	0.1 μ m	$\pm(1\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	2.5mm/10mm	$\varnothing 5\text{mm}$	$\geq 100\mu\text{m Cu}$	$\varnothing 16 \times 70$
N 02	0-200 μ m	0.1 μ m	$\pm(0.5\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	1mm/5mm	$\varnothing 2\text{mm}$	50 μ m	$\varnothing 16 \times 70$
N 1.6	0-1600 μ m	0.1 μ m	$\pm(1\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	1.5mm/10mm	$\varnothing 5\text{mm}$	50 μ m	$\varnothing 15 \times 62$
N 1.6-90	0-1600 μ m	0.1 μ m	$\pm(1\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	flat/6mm	$\varnothing 5\text{mm}$	50 μ m	$\varnothing 8 \times 11 \times 15.9$
N 2-90	0-2000 μ m	0.2 μ m	$\pm(1\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	flat/6mm	$\varnothing 5\text{mm}$	50 μ m	$\varnothing 8 \times 11 \times 15.9$
N 10	0-10mm	10 μ m	$\pm(25\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	25mm/100mm	$\varnothing 50\text{mm}$	50 μ m	$\varnothing 60 \times 50$
N 20	0-20mm	10 μ m	$\pm(50\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	25mm/100mm	$\varnothing 70\text{mm}$	50 μ m	$\varnothing 65 \times 75$
N 100	0-100mm	100 μ m	$\pm(0.3\mu\text{m} + \text{측정값의 } 1\%)$	100mm/flat	$\varnothing 200\text{mm}$	50 μ m	$\varnothing 126 \times 155$
CN 02 ²⁾	10-200 μ m	0.2 μ m	$\pm(1\mu\text{m} + \text{측정값의 } 3\%)$	Only flat	$\varnothing 7\text{mm}$		$\varnothing 17 \times 80$

- 전원 공급 : 1x 9v 알칼라인
- 주위 온도 : 측정기: 0~50 $^{\circ}\text{C}$ 프로브: -10 $^{\circ}\text{C}$ ~70 $^{\circ}\text{C}$, 짧게 120 $^{\circ}\text{C}$
- 표준 규격 : DIN 50981, 50982, 50984, ISO 2178, 2360 / BS 5411 / ASTM B 499, B244 - CE










- 배터리, AC 어댑터, 배터리 수명: 10000회 측정
- ★ F 3 : 고온용 프로브 250 $^{\circ}\text{C}$ 또는 350 $^{\circ}\text{C}$ 주문 가능 (측정범위: 0~2000 μ m)










- 1) 실험실에서의 테스트 기준
- 2) 절연 소재 위의 구리 코팅 두께 측정. 당사 기준과 다른 구리 성분 및 측정물은 참조 시편 필요. (예: 절단면)

< 권장 악세서리 >

	측정값 및 통계 인쇄를 위해 케이블 없이 측정기에 연결되는 MiniPrint 4100 휴대용 데이터 프린터, 배터리 및 충전기 내장		어댑터 (230V) 및 MicD 충전 배터리
	측정기와 인쇄기를 위한 트윈 케이스		생산 또는 작은 부품 측정을 위한 경질 스탠드
	데이터 전송을 위한 PC 평가 프로그램 Msoft7000 기본 에디션과 측정값, 통계 및 히스토그램 처리를 위한 MSOFT 41		두께 범위 10 μ m에서 최대 8mm까지 캘리브레이션 시편 출판 : 제조업체 정밀도 인증서 M : DIN 55350 파트 18 기준

< 프로브 사양 >

프로브 종류	측정 범위 / 최소 측정 면적	응용 분야	이미지
FN 1,6	0 - 1600 μ m / \varnothing 5mm	강철 위의 비자성 코팅과 비철 금속 위의 절연 코팅, 최소 분해능 (0.1 μ m)	
FN 1,6 P	0 - 1600 μ m / \varnothing 30mm	강철 및 비철 금속 위에 굽기 전에 파우더 코팅	
FN 1,6-90	0 - 1600 μ m / \varnothing 5mm	강철 위에 비자성 코팅 및 비철 금속 위에 절연 코팅, 튜브 및 파이프 내의 측정 또는 접근하기 어려운 대상에 특히 적합. 최소 분해능 (0.1 μ m)	
FN 2-90	0 - 2000 μ m / \varnothing 5mm		
F 05	0 - 500 μ m / \varnothing 3mm	작은 강철 소재 위의 매우 얇은 금속, 산화물 또는 페인트 코팅. 최소 분해능 (0.1 μ m)	
F 1,6	0 - 1600 μ m / \varnothing 5mm	강철 위에 비자성 코팅, 최소 분해능 (0.1 μ m)	
F 3	0 - 3000 μ m / \varnothing 5mm	강철, 두꺼운 페인트 및 에나멜 코팅 위에 비자성 코팅	
F 1,6-90	0 - 1600 μ m / \varnothing 5mm	강철 위에 비자성 코팅, 특히 튜브 및 파이프 내의 측정 또는 접근하기 어려운 대상물에 적합합니다. 최소 분해능 (0.1 μ m)	
F 2-90	0 - 2000 μ m / \varnothing 5mm		
F 10	0 - 10mm / \varnothing 20mm	강철 위에 유리, 플라스틱, 고무 및 콘크리트와 같이 탱크 및 파이프 구조물에 방식 코팅	
F 20	0 - 20mm / \varnothing 40mm	강철 위에 유리, 플라스틱, 고무 및 콘크리트와 같이 탱크 및 파이프 구조물에 방식 코팅	

프로브 종류	측정 범위 / 최소 측정 면적	응용 분야	이미지
F 50	0 - 50mm / \varnothing 300mm	강철 위에 유리, 플라스틱, 고무 및 콘크리트와 같이 탱크 및 파이프 구조물에 방식 코팅, 소음방지 코팅	
N 08 CR	0 - 80 μ m / \varnothing 5mm	구리 위에 매우 얇은 크롬 코팅	
N 02	0 - 200 μ m / \varnothing 2mm	비철 금속 위에 페인트와 같은 매우 얇은 절연 코팅 또는 양극산화 코팅. 최소 분해능 (0.1 μ m)	
N 1,6	0 - 1600 μ m / \varnothing 5mm	비철 금속 위에 페인트와 같은 얇은 절연 코팅 또는 양극산화 코팅. 최소 분해능 (0.1 μ m)	
N 1,6-90	0 - 1600 μ m / \varnothing 5mm	비철 금속 위에 페인트와 같은 얇은 절연 코팅 또는 양극산화 코팅, 특히 튜브 및 파이프 내의 측정 또는 접근하기 어려운 대상물에 적합. 최소 분해능 (0.1 μ m)	
N 2-90	0 - 2000 μ m / \varnothing 5mm		
N 10	0 - 10mm / \varnothing 50mm	비철 금속 위에 고무, 플라스틱, 유리 등과 같은 절연 코팅	
N 20	0 - 20mm / \varnothing 70mm	비철 금속 위에 고무, 플라스틱, 유리 등과 같은 절연 코팅	
N 100	0 - 100mm / \varnothing 200mm	비철 금속 위에 고무, 플라스틱, 유리, 화합물 등과 같은 절연 코팅	
CN 02	10 - 200 μ m / \varnothing 7mm	절연 소재 위에 구리 코팅	

MiniTest 650/650B/650E

코팅 두께 측정기
외장일체형 프로브
Coating thickness gauge



< MiniTest 650 Series >

견고한 고정도 코팅 두께 측정기

- 강철 위의 페인트, 에나멜, 크롬, 아연 등과 같은 모든 비자성 코팅용
- 알루미늄, 구리, 아연 다이캐스트, 황동 등 위의 페인트, 양극산화, 세라믹 등 비철 금속 위의 모든 절연 코팅용
- 고무 보호 케이스를 통한 램(Ram) 및 충격 보호
- 새로 개발된 내마모 카바이드 금속 팁 센서

< 개요 >

- 외장일체형의 견고한 코팅 두께 측정기로 철 위의 비자성 코팅 및 비철위의 모든 절연 코팅 두께를 측정할 수 있는 측정기
- 먼지 등이 많은 작업 현장이나 샌드블라스팅 처리한 철, 선박제조시 대형 마모 보호와 같은 연마 표면, 해저 설비, 광업 시설, 플라즈마 분사 표면 위의 코팅 두께 측정이 가능합니다.
- MiniTest 650 시리즈는 특히 선박과 같이 거친 스틸 표면 위의 측정에 뛰어난 성능을 가지고 있으며, 방수 처리된 F 프로브는 사용 수명을 연장시켰습니다.
- 모델은 스탠다드(650), 베이직 (650B), 이코노믹 (650E) 타입으로 개발되어 선택의 폭을 넓혔습니다.

< 응용 분야 >

- 강자성 소재 (예: 철) 위 니스, 에나멜, 크롬, 아연과 같은 비자성 코팅 두께 측정
- 비철 금속 (알루미늄, 구리, 아연 다이캐스트 등) 위의 니스, 아노다이징 알루미늄과 같은 절연 코팅 두께 측정

< 특징 >

- 최대 2 ~ 3mm 코팅 두께 측정
- 철 또는 비철 소재 위의 코팅 두께를 자동으로 인식하여 빠르게 측정할 수 있음 (FN 프로브인 경우)
- 프로브의 방수 처리로 내구성이 매우 우수함.
- USB 인터페이스가 있어 데이터를 PC로 전송 가능
- 통계 처리 가능 (해당 모델에 한함)

< 상세 사양 >

구분	Standard			Basic		Economic
모델명	MiniTest 650			MiniTest 650B		MiniTest 650E
프로브	F	N	FN	F	FN	F
측정 원리	자기유도	와전류	자기유도/와전류	자기유도	자기유도/와전류	자기유도
측정 범위	0 ~ 3000 μ m	0 ~ 2000 μ m	0 ~ 2000 μ m	0 ~ 3000 μ m	0 ~ 2000 μ m	0 ~ 3000 μ m
측정 단위	μ m/mm, mils/inch					
측정 정도	$\pm (2\mu\text{m} + 2\% \text{ of reading})$			$\pm (2\mu\text{m} + 3\% \text{ of reading})$		$\pm (3\mu\text{m} + 5\% \text{ of reading})$
최소 분해능	1 μ m			1 μ m		2 μ m
최소 곡면 반경	볼록:5mm/오목:25mm			볼록:10mm/오목:50mm		볼록:50mm/오목:100mm
최소 측정 면적	\varnothing 20mm			\varnothing 50mm		\varnothing 50mm
최소 소재 두께	F:0.5mm/N:0.05mm			F:0.7mm/N:0.1mm		F:0.7mm/N:0.1mm
통 계	측정수 (최대 9,999개), 평균, 표준 편차, 최소, 최대			-		-
캘리브레이션	출하 보정, 제로, 제로+1점			출하 보정, 제로		출하 보정
인터페이스	USB B타입			-		-
디스플레이	4자리 스크린 데이터 (11mm)					
전 원	AAA 건전지 x 3개					
크기 / 무게	측정기 : 70mm x 122mm x 32mm / 프로브 \varnothing 15mm x 62mm, 무게 : 225g					
적정 사용 온도	측정기 : 0 $^{\circ}$ C ~ 50 $^{\circ}$ C, 프로브 : -10 $^{\circ}$ C ~ 70 $^{\circ}$ C					
기준 및 표준	DIN, ISO, BS, ASTM					

< MiniTest 650 Series 제품 구성 >



- MiniTest 650 및 일체형 프로브
- 건전지 AAA 3개
- 제로 마스터, 캘리브레이션 시편
- 사용설명서 CD
- 간단 매뉴얼
- 한글 사용설명서 지원
- 캘리브레이션 증명서
- 소프트 케이스

GalvanoTest 2000/3000

전해식 코팅 두께 측정기 Electrolytic Coating thickness gauge



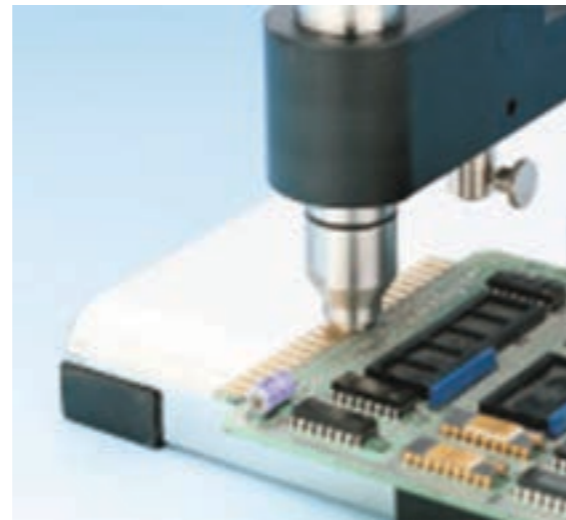
< GalvanoTest >

파괴식 코팅 두께 측정기

- 거의 모든 전기 도금 코팅/베이스 조합 측정 가능
- 단층 및 다층 코팅 두께 측정에 적합
- DIN 50955와 ISO 2177을 준수하는 도금제거법인 전기량 원리 이용
- 0.05 미크론 이상의 매우 얇은 코팅 두께 측정에도 적합
- 측정범위 : 0.05 μ m ~ 75 μ m

적용 분야

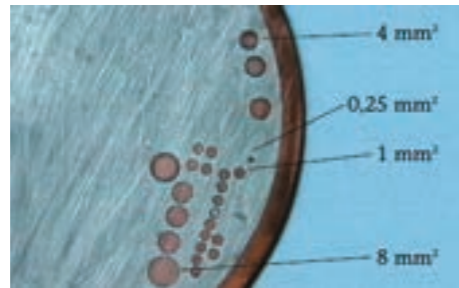
- 전기량 또는 양극 도금 제거 기법은 강철, 비철금속 또는 절연 재료 베이스와 같은 거의 모든 기판의 전기도금 코팅 두께를 측정하기 위해 사용됩니다. 일반적인 적용분야는 강철 위에 니켈, 강철 위에 아연, 구리 위에 주석, 구리 위에 은 또는 에폭시 위에 구리 코팅입니다. 이 기법은 코팅 물질을 거의 보이지 않는 만큼의 소량만을 제거하게 때문에, 기판에 영향을 주지 않습니다. 전기량 측정법은 신뢰할 수 있고 정확한 결과를 보장합니다. 사용하기 쉽게 설계된 GalvanoTest는 특별한 작동 기술이 필요 없으며 실제 측정을 하기 전에 간단한 교육만 받으면 쉽게 측정할 수 있습니다. 전기량 측정 원리는 예를들어 강철 위에 크롬+니켈+구리와 같은 다층 시스템의 개별 층들을 측정할 수 있는 유일한 저비용 방법입니다. 프린터 MiniPrint와 연결하여 측정값 및 통계값을 출력할 수 있습니다. 좀더 명확한 측정 분석 또는 추후 참고를 위해 전기도금 제거 과정 중의 특성 전압 곡선도 출력 가능합니다.



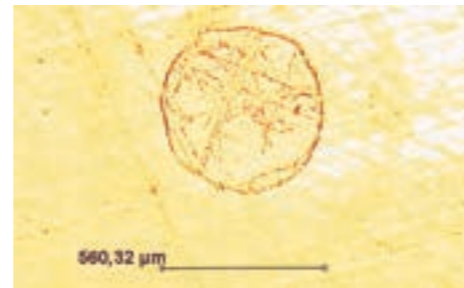
< 일반적인 측정 설정: PCB 위의 골드 층 측정 >



< 작은 영역 위에 정확히 셀을 배치하기 위한 센터링 유닛 >



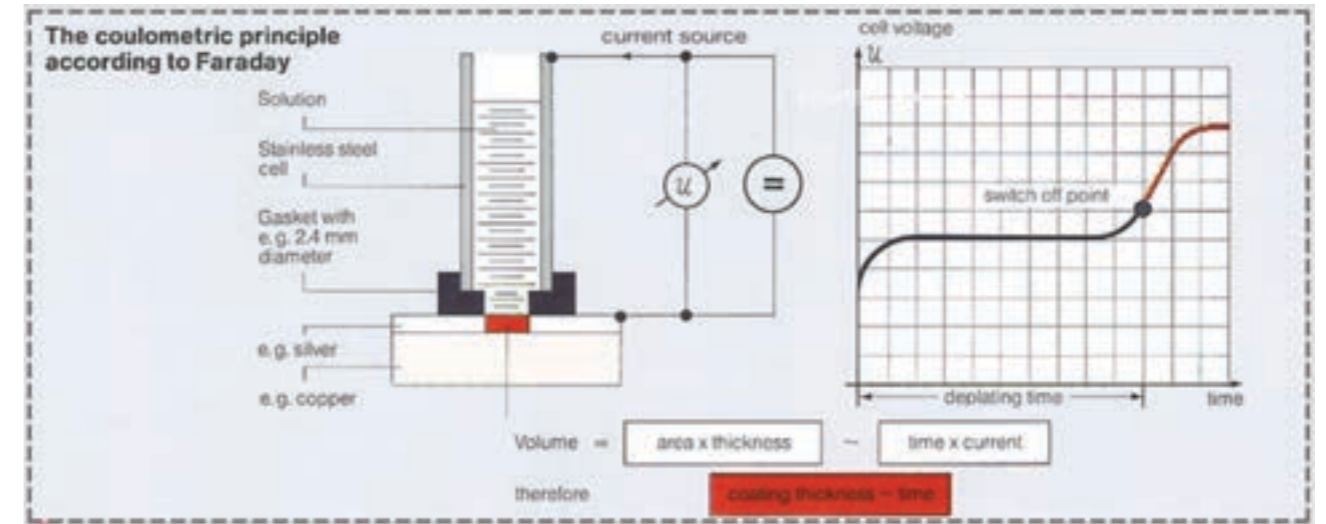
< 코팅 제거 영역 실제 크기 모습 >



< D 마스크로 생성된 측정영역 현미경 사진 >

측정 원리

- 패러데이 법칙의 원리에 근거해서 만들어진 GalvanoTest는 샘플의 정밀하게 확정된 영역을 전해질 분해합니다. 측정 셀은 선택된 소재/코팅 조합에 특별히 적응시킨 전해액으로 채워집니다. 측정 셀을 시험 샘플 위에 놓고 가스킷을 셀과 시험 샘플 사이에 삽입하면 용액이 흘러 나오는 것을 방지하며 동시에 도금을 제거할 면적을, 예를 들어 1mm²으로 정확히 측정합니다. 이 장비는 이제 사용할 준비가 되었으며 전자 측정기에 연결할 수 있습니다. 전해액을 통해 흐르는 전류는 전기화학 반응을 이용해서 미리 설정된 코팅 영역을 분해시킵니다. 일단 에칭이 완료되면, 전압의 특성 변화가 도금 제거 과정을 자동으로 중단시키고 코팅 두께가 미크론 또는 밀리미터 단위로 디지털 디스플레이에 표시됩니다.



< 패러데이 법칙에 따른 전기량 측정 원리 >

< 측정 가능 베이스 / 코팅 조합 테이블 >

소재	코팅	납(Pb)	납/주석 (Sn)	크롬(Cr)	무전해 니켈	카드뮴 (Cd)	금*** (Au)	구리 (Cu)	황동 (Ms)	니켈 (Ni)	은 (Ag)	아연 (Zn)	주석 (Sn)	주석/아연 78/22
비금속		E 15	E 4	E 11	E 17	E 5		E 4	E 4	E 14	E 4	E 6	E 7	E 7
강철		E 15	E 4	E 11*	E 17*	E 5*		E 4*	E 4	E 14*	E 4*	E 20*	E 7*	E 7
구리		E 15	E 4	E 7*		E 5*				E 14*	E 8*	E 6*	E 9*	E 7
황동		E 15	E 4	E 7*		E 5*		E 12		E 14*	E 8*	E 6*	E 9**	E 7
알루미늄		E 15	E 4	E 11*	E 17*	E 5		E 4*	E 4	E 14	E 4	E 6**	E 11**	
청동											E 8		E 7	
니켈		E 15		E 11*		E 5		E 4	E 4*		E 4	E 6	E 7	
니켈은											E 8		E 7	
아연다이캐스트								E 12						
아연								E 12*						
코바		E 15						E 4						
실리콘										E 14				
은		E 15												
카드뮴													E 7	

* 캘리브레이션 시편 제공 ** 내부 셀 유형 II 사용 *** 샘플 필요 (GalvanoTest 3000 Only)

- 전해질 용액은 전류가 흐르기 전까지는 코팅을 손상시키지 않습니다. 오리지널 전해액을 사용해야만 측정기의 정확한 작동을 보장할 수 있습니다. 용액의 수명은 거의 무제한입니다. 용액 PE 1: 크롬과 코팅에서 부동태화를 제거하기 위해 사용됩니다

< GalvanoTest 사양 >

갈바노 테스트 (GalvanoTest) 사양		Galvano 2000	Galvano 3000
코팅/기판 조립	70개가 넘는 코팅/기판 조합 (표준 버전)	●	●
	평평한 표면 및 곡선 표면의 코팅	●	●
	작은 부품 및 와이어 코팅	●	●
	10가지 사전설정 금속 유형 : Cr, Ni, Cu, Brass, Zn, Ag, Sn, Pb, Cd, Au	●	●
	9가지 사전설정 금속 유형 : Cr, Ni, Cu, Brass, Zn, Ag, Sn, Pb, Cd	●	●
	8가지 추가 특수 용도 금속 코팅	●	●
분해능 (전해액/분 - 최소분해능)	2.5µm - 0.01µm / 6.0µm - 0.02µm / 13µm - 0.05µm / 25µm - 0.1µm	●	●
	측정 범위 : 0.05 ~ 75µm	●	●
측정 셀	순환 펌프 포함	●	●
	공기 맥동기 (Airpulsator) 포함	●	●
측정 표면	개스킷 8 mm ² / 12.4 x 10 ³ inch ²	●	●
	개스킷 4 mm ² / 6.2 x 10 ³ inch ²	●	●
	마스크 1 mm ² / 1.55 x 10 ³ inch ²	●	●
	마스크 0.25 mm ² / 0.388 x 10 ³ inch ² (제거된 부분이 거의 보이지 않음)	●	●
	전해액 컵 0.25 mm ² 에서 약 16 mm ² / (0.388-24.8)x10 ³ inch ² (옵션)	●	●
최적의 결과를 위해 조정 가능한 설정	약 0.3 ~ 40µm (0.012 ~ 1.57) 범위 내 8개 최대 도금 제거 속도	●	●
	직접 조정 가능한 교정 계수 : 금속 유형 및 측정 표면에 따른 개별 설정	●	●
	두께 기준을 참조한 교정 설정	●	●
	코팅과 기판 간의 간섭 억제 또는 합금 구역 측정을 위한 가변 종료 속도	●	●
데이터 저장	다양한 금속에 대한 메모리의 수	10	18
	저장 및 평가 가능한 측정값의 수	2000	2000
	측정기가 꺼진 후에도 비휘발성 메모리에 모든 교정 설정, 측정값 및 통계값 보관	●	●
통계 평가	6개의 통계값 표시 - 평균값, 표준편차, 변동계수, 측정값 수, 최고 및 최저 단일 측정값	●	●
	통계값들의 즉시 또는 지연 표시	●	●
	측정값들과 통계값들의 즉시 또는 지연 인쇄/전송 (옵션으로 제공)	●	●
	날짜 및 시간 표시 및 인쇄 - 연, 월, 일, 시 및 분	●	●
주변 기기에 대한 GalvanoTest 인터페이스	MiniPrint 데이터 프린터에 대한 인터페이스	●	●
	PC와 연결을 위한 RS 232 C에 대한 인터페이스	●	●
	전압 곡선 차트를 위해 x-t 레코더로 연결하기 위한 아날로그 출력	●	●
알람	전해액 알람/포화 표시	●	●
측정 불확실성	교정 후 8mm ² 의 측정 면적에 대한 측정값의 5%	●	●
전원 공급	110/220V 50 ~ 60 Hz/10 Watt	●	●
치수/무게	측정기 : 260mm x 250mm x 100mm/10.24 inch, 9.85 inch, 3.94 inch; 약 2.5kg	●	●
	표준 지지대 약 2.5kg	●	●
	펌프 일체형 지지대 약 3.0kg	●	●
GalvanoTest의 기타 특징	코팅 위의 측정 셀 전압 레벨을 보여주는 도형 인쇄; 코팅과 기판 사이 합금 구역 검출에 특히 유용함; MiniPrint 사용(옵션으로 제공)	●	●
	영숫자 표시에 대한 오퍼레이터 안내서 언어 옵션 : 독일어, 프랑스어 또는 영어	●	●
	미터법 (µm) 또는 영국 시스템 (mils) 측정 단위	●	●
	전원을 켜면, 측정기는 마지막 판독 내역을 보여줌	●	●
	도금 제거 과정을 모니터링하기 위한 조명이 있는 전압계	●	●
	사용하기 쉬움 - 명확한 디자인의 컨트롤과 많은 예시가 포함된 쉬운 사용법 설명	●	●
	소형 부품, 와이어 및 다층 코팅에 대한 넓은 측정 범위	●	●

< GalvanoTest 주요 구성 품목 >

1. 측정 셀

- 평평한 표면이나 최대 곡률 반경 3mm까지의 곡선형 표면에 대한 측정을 위해 2가지 측정 셀이 제공됩니다. 순환 펌프가 있는 측정 셀은 GalvanoTest 3000에 연결되고, 공기 맥동기가 있는 셀은 2000 모델에 연결됩니다. 측정 영역의 균일한 도금제거와 전해액의 사용 최적화를 위해 전해액은 측정 셀 주위를 계속 이동합니다.
- 와이어 또는 작은 부품들의 측정을 위해 샘플을 전해액에 담글 수 있는 전해액 컵이 제공됩니다. 전해액 컵은 두 가지 모델에 모두 사용 가능하며 옵션으로 제공됩니다.



< 전해액 컵 >



< MiniPrint >

2. 스탠드

- 스탠드는 시험 샘플을 제자리에 고정시키는 역할을 합니다. 측정 셀을 시험 샘플 위에 정확히 배치할 수 있게 해줍니다.

3. 처리 장치

- GalvanoTest는 대화형 LCD가 포함된 마이크로프로세서 기반의 계측기입니다. 다양한 도금 적용 제품들의 측정에 적합합니다. 측정 애플리케이션은 터치 패드를 통해 입력해서 대형 디스플레이에 표시할 수 있습니다. 다양한 데이터 포트를 사용하여 GalvanoTest를 PC, 프린터 또는 Y-T 레코더와 같은 주변장치들과 연결할 수 있습니다. 데이터 전송을 위해 Msoft 7000 Basic Edition 소프트웨어가 옵션으로 제공됩니다.

< GalvanoTest 2000과 GalvanoTest 3000 중 어느 것을 선택? >

- GalvanoTest 2000은 기본 모델이며 부속품 없이 다양한 코팅/베이스 조합을 측정할 수 있습니다. 쉬운 사용을 위해 설계된 이 모델은 다중 제품용으로 대부분 권장됩니다.
- GalvanoTest 3000은 더 많은 측정 편의 기능들이 제공됩니다. 측정 스탠드에는 일체형 전해질 펌프가 있고 측정 셀을 쉽게 교체할 수 있으며, 전해액 자동 제거 및 재충전 기능은 한 번 충전해서 다수의 도금제거 절차를 위해 사용할 수 있으므로 전해액을 절감할 수 있습니다. 3000 모델의 또 다른 장점은 25 mm²의 작은 점들과 골드 층들을 쉽게 측정할 수 있다는 것입니다.

< GalvanoTest 2000 구성품 >

- GalvanoTest 측정기
- MiniPrint 데이터 프린터 또는 PC와 연결하기 위한 인터페이스
- Y-T 레코더용 데이터 포트
- 측정 셀과 맥동기 노즐이 포함된 표준 측정 스탠드
- 측정기/측정 스탠드 연결 케이블
- A-개스킷(8 mm²)
- B-개스킷(4 mm²)
- 고객 선택에 따라 1병에 100ml씩 3병의 전해액(E12 제외)
- 피펫
- 전해액 폐기용 병
- 증류수용 스프레이 병
- 러버 펜슬
- 흡수지 패키지
- 사용 설명서

< GalvanoTest 3000 구성품 >

- GalvanoTest 측정기
- MiniPrint 데이터 프린터 또는 PC와 연결하기 위한 인터페이스
- Y-T 레코더용 데이터 포트
- 측정 셀 유형 1과 함께 일체형 순환 펌프가 포함된 측정 스탠드
- 측정기/측정 스탠드 연결 케이블
- 2개의 B-개스킷(4 mm²)
- 20개의 C-마스크(1mm²)와 마스크 밀폐를 위한 2개의 개스킷 ø1.5mm
- 20개의 D-마스크(0.25 mm²)
- 고객 선택에 따라 1병에 100ml씩 5병의 전해액 (E12 제외)
- 전해액 폐기용 병
- 스프레이 병
- 러버 펜슬
- 흡수지 패키지
- 사용 설명서

< 권장 악세서리 >

품명	Galvano 2000	Galvano 3000
교체용 가스킷 A 8 mm ² /12.4 x 10 ³ inch ² (직경 3.2mm/Ø 126 mils)	●	
교체용 가스킷 B 4 mm ² /6.2 x 10 ³ inch ² (직경 2.3mm/Ø 90.6 mils)	●	●
교체용 마스크 C 1 mm ² /1.55 x 10 ³ inch ² (직경 1.1mm/Ø 43.3 mils)	●	●
교체용 마스크 D 0.25 mm ² /0.388 x 10 ³ inch ² (직경 0.56mm/Ø 22 mils)		●
골드층 측정을 위해 수정된 가스킷 D	●	●
다른 전해액과 사용하기 위한 측정 셀 내부 단면 유형 I 또는 II (p.23 테이블 참조), 펌프 튜브 및 2개의 튜브 클립 포함; 다층 코팅의 측정을 용이하게 할 수 있음		●
연결 케이블을 포함한 음극 컵 (예시)	●	●
전해액 컵을 이용한 와이어 측정용 클램프	●	●
작은 부품용 고정구	●	●
병 홀더	●	●
교정 기준 (p.23 테이블 참조)	●	●
전해질 용액 (p.23 테이블 참조)	●	●
피펫	●	●
센터링 도구 Z1 및 와이어 홀더가 포함된 정밀 스탠드	●	
충전기를 포함하며 배터리로 작동되는 MiniPrint 데이터 프린터	●	●
MiniPrint 데이터 프린터용 연결 케이블	●	●
교체용 펌프 튜브		●
교체용 러버 펜슬	●	●
PC 또는 호환 프린터로 연결하기 위한 연결 케이블 RS 232C	●	●
측정 셀 전압 곡선 도형을 작성하기 위한 Y-T 레코더용 연결 케이블	●	●
센터링 도구 (Z2) (예시되지 않음)		●
전압 곡선 시각화를 위한 Msoft 7000 Basic Edition, 멀티미터 및 연결 케이블 포함	●	●
내부 측정 셀용 홀더 (최대 5개)		●

MiniTest 420/430/440

초음파 두께 측정기
MiniTest 400 Series
Ultra wall thickness gauge



< MiniTest 420/430/440 >

포켓 크기의 고정밀 초음파 두께 측정기

- 철, 비철(알루미늄, 티타늄), 플라스틱(PS, PE), 유리, 기타 초음파가 잘 통하는 전도체 측정에 적합
- 프로브의 자동 인식
- 자동 영점 설정 (MiniTest 430/440)
- 펄스 - 에코 모드 0.65-500 mm 부터
- 에코 - 에코 모드 3-25mm 부터
- 고속 스캔 모드 지원 (430/440)
- 모델 440은 페인트 또는 코팅 물질을 투과하여 측정 (E-E 모드)

< 적용 분야 >

■ ElektroPhysik의 견고한 측정기 제품군 MiniTest 400 시리즈는 거친 산업 환경용으로 특별히 설계되었습니다. 많은 측정 기능을 지니고 있을 뿐만 아니라 정교한 요구사항들도 문제 없이 처리하는 고품질 정밀 측정기입니다.

< 5MHz 스탠다드 프로브 >

- MiniTest 400은 5MHz 프로브가 표준으로 장착됩니다. ElektroPhysik는 다른 주파수와 치수를 가진 프로브들과 고온 프로브를 포함하여 모든 고객의 요구사항을 충족시킬 수 있는 다양한 프로브를 제공합니다.
- **MiniTest 420 / 430** : U5.0
- **MiniTest 440** : U5.0E

< 모델 종류 >

이 포켓 크기의 초음파두께측정기는 3가지 버전으로 제공됩니다.

- **MiniTest 420** : 모든 기본적인 펄스 기능들을 제공하는 엔트리급의 튼튼한 모델입니다.
- **MiniTest 430** : 향상된 기능들을 갖춘 고급 모델입니다.
- **MiniTest 440** : 코팅을 투과하여 벽 두께 측정 기능을 제공하는 하이엔드 모델입니다.

세 모델은 모두 프로브를 자동으로 인식하므로 복잡한 측정기 재조정 작업 없이 다른 측정 작업 간에 신속히 전환할 수 있습니다.

< MiniTest 430/440 >

■ MiniTest 430과 440은 모두 데이터 메모리와 USB 인터페이스를 제공합니다. 또한, 두 모델은 스캔 모드가 있어서 초당 10회 판독의 측정 속도로 최소 및 최대 측정값을 표시하며 전류 측정값도 동시에 표시합니다. (고온 측정용으로 권장함)

MiniTest 430과 440은 프로브 영점 조정도 자동으로 이루어집니다. MiniTest 440은 페인트 또는 코팅 두께를 제외하고 측정하거나 포함하여 측정할 수 있습니다. 하나의 측정기로 두께 시험의 모든 필요사항을 측정할 수 있습니다. MiniTest 440은 에코-에코 모드(페인트 및 코팅 투과)와 펄스-에코 모드 측정 사이에서 편리하게 전환할 수 있는 고감식 이중 엘리먼트 프로브를 사용합니다.

< MiniTest 400 Series 사양 >

구분		MiniTest 420	MiniTest 430	MiniTest 440
디스플레이	측정값, 음속, 프로브 유형, 배터리 용량, 데이터 그룹	●	●	●
측정범위	에코-에코: 3 ~ 25mm			●
	펄스-에코: 0.65 ~ 500mm (프로브에 따라 다름)	●	●	●
해상도	0.01mm (0 ~ 99.9mm), 0.1mm (> 100mm)	●	●	●
정밀도	0.65mm~9.99mm : ±0.04mm	●	●	●
	10.00mm~99.99mm : ±(0.1%H + 0.04)mm			
	100.0mm~500.0mm : ±0.3%H			
측정단위	미터법과 임페리얼 전환	●	●	●
음속	1000m/s ~ 9999m/s	●	●	●
	9가지 재료의 음속 사전 설정		●	●
감도	자동 및 수동 설정	●	●	●
자동 V모드	음속을 모르는 재공품 측정	●	●	●
프로브 인식	자동	●	●	●
캘리브레이션	자동	●	●	●
측정 모드	펄스-에코	표준: 정상 작동	●	●
		최소: 가장 얇은 지점 검출	●	●
		차이: 사전 설정된 값에 대한 측정값의 편차	●	●
	알람		●	●
에코-에코	코팅을 통과하여 측정		●	●
스캔	고온 표면의 고속 스캔		●	●
데이터 저장	10개 그룹, 각 그룹 최대 500개 값		●	●
데이터 인터페이스	USB		●	●
디스플레이	128x64mm 백라이트 포함			
자동 꺼짐	2분 후, 5분 후 또는 비 활성화			
치수	130 x 73 x 24mm			

< 프로브 기술 데이터 >

유형	직경	주파수	측정 범위	측정 온도	적용 분야	최소 접촉면적	비고
U5.0E	8mm	5.0 MHz	3-25mm (E-E) 0.8-300mm (P-E)	-12 ~ +60°C	코팅 투과 측정 (E-E mode) 표준 프로브 (P-E mode)	20mm	MiniTest 440
U5.0	8mm	5.0 MHz	0.8-350mm	-12 ~ +60°C	평면 또는 큰 곡률 반경	20mm	MiniTest 420/430
U2.0	12mm	2.0 MHz	2.0-500mm	-12 ~ +60°C	주철과 같은 거친 표면	30mm	
U7.5	6mm	7.5 MHz	0.65-50mm	-12 ~ +60°C	얇은 벽 두께 및 작은 곡률 반경	15mm	
U10.0	4mm	10.0 MHz	0.65-20mm	-12 ~ +60°C	작은 튜브 직경	10mm	
U5.0HT	13mm	5.0 MHz	3.0-200mm	-12 ~ +350°C	고온용 (최대 350°C)	20mm	

< MiniTest 400 Series 구성품 >

- 측정기 MiniTest 420, 430 또는 440
- 플라스틱 케이스
- 5 Mhz 표준 프로브
- 커플링제 200ml 1병
- MiniTest 420/430 : U5.0
- MiniTest 440 : U5.0E
- 고무 덮개
- 사용 설명서
- USB 2.0 케이블 (데이터 전송용, MiniTest 430/440)
- 2개 x 1.5V AA 배터리
- 데이터 전송 소프트웨어 (MiniTest 430/440)

< 권장 약세사리 >

- 표준 테스트 블록
- 옵션 프로브
- 고온 전용 프로브

MikroTest

코팅 두께 측정기
마그네트 방식
Coating thickness gauge



< MikroTest >

마그네트방식의 건전지가 필요없는
코팅 두께 측정기

- 전기도금, 니켈 코팅, 인산염 처리, 페인트, 플라스틱, 에나멜 등 (강철 위)
- 전원 공급장치 없음
- 교정 없음
- 어떤 각도에서든 측정 가능
- 완전 자동

< 개요 >

- MikroTest는 자력 원리에 의해 철 소재 위의 비철 코팅 두께를 측정할 수 있는 아주 견고한 코팅 두께 측정기입니다.
- 특수 모델인 Ni 시리즈는 철 위의 전기 도금된 니켈 코팅 두께를 측정할 수 있는 MikroTest NiFe 50과 비철 금속 위 전기 도금된 니켈 코팅 두께를 측정할 수 있는 MikroTest Ni 50 모델이 있습니다.
- 금속 하우징으로 용해에도 손상이 없는 매우 견고한 측정기입니다.
- ElektroPhysik만의 제조 공정으로 내구성이 매우 강한 자성을 가지고 있으며, 항상 허용오차 범위내에 있게 해 줍니다.

< 특징 >

- 내구성이 강한 아연 다이캐스트 하우징
- 20mm까지 측정 가능
- 수직, 수평, 오버헤드의 무게 보정으로 모든 위치에서 사용 가능
- 곡면에서도 사용 가능
- 더 정밀하고 정확한 품질 관리 가능
- 가장 단순한 사용법으로 최고의 정밀도 실현
- 교정 필요 없음, 단순한 설치 및 측정
- 전원 또는 배터리가 필요 없음
- 용매에 내성이 있는 정밀 측정 시스템

< 측정 원리 >

코팅 두께의 측정은 자기 인력을 근거로 이루어집니다. 인력은 영구 자석과 강철 기판 간의 거리와 관련되어 있습니다. 이 거리는 측정 대상 코팅의 두께를 나타냅니다. 자석은 자석 암(am)과 연결된 스프링을 이용해서 표면에서 들어 올려집니다. 자석을 들어올리는데 필요한 힘은 토션 스프링(torsion spring)의 회전각과 직접적으로 관련되어 있습니다. 이 측정 원리는 구리, 알루미늄 및 기타 비철 금속 위에 전기도금된 니켈에 특히 적합합니다.

< 응용 분야 >

- 강자성 소재 (예: 철) 위의 비자성 코팅 (니스, 에나멜, 크롬, 아연 등)
- 철 위의 전기도금 니켈 코팅 (모델명: MikroTest NiFe 50)
- 비철 소재 (알루미늄, 구리, 합성 물질 등) 위의 전기도금 니켈 코팅 (모델명: MikroTest Ni 50, MikroTest Ni 100)

< MikroTest 종류 >

MikroTest 5 시리즈

- 수동 측정 메카니즘. 스케일 휠을 앞으로 돌려 멈춘다음, 측정물로부터 자석이 풀릴때까지 천천히 휠을 뒤로 돌려 측정.

MikroTest 6 시리즈

- 텐션 스프링 저장 방식의 측정 장치를 갖춘 자동 구동 메카니즘. 측정전 최대한 스케일 휠을 돌린 다음 측정이 시작되면, 내장된 로킹메카니즘 (Locking mechanism)이 자동으로 측정 절차를 수행. 스케일 휠을 앞으로 돌려 멈춘다음, 측정물로부터 자석이 풀릴때까지 천천히 휠을 뒤로 돌려 측정.

< MikroTest 사양 >

모델명	G-5	G-6	F-5	F-6	S3-6	S5-6	S10-6	S20-6	Ni50-6	Ni100-6	NiFe50-6
측정방식	수동	자동	수동	자동	자동				자동		
응용분야	철** 위 전기도금, 페인트		철 위 페인트		철 위 에나멜, 플라스틱, 고무				비철 위 전기도금 니켈		철 위 전기도금 니켈
측정범위	0-100 μ m		0-1000 μ m		0.2-3mm	0.5-5mm	2.5-10mm	7.5-20mm	0-50mm	0-100 μ m	0-50 μ m
허용오차	$\pm 1\mu$ m or 5%		$\pm 5\mu$ m or 5%		$\pm 5\%$				$\pm (1\mu$ m + 5%)		$\pm (2\mu$ m + 8%)
최소면적	$\varnothing 20$ mm		$\varnothing 30$ mm		$\varnothing 30$ mm	$\varnothing 50$ mm	$\varnothing 50$ mm	$\varnothing 100$ mm	$\varnothing 15$ mm	$\varnothing 15$ mm	$\varnothing 20$ mm
최소곡면	볼록 5mm/오목 25mm		볼록 8mm/오목 25mm		볼록 15mm/오목 25mm			볼록 100mm/오목 150mm	볼록 5mm/오목 25mm		볼록 10mm/오목 25mm
최소두께	0.5mm		0.5mm		1.0mm	1.0mm	2.0mm	7.0mm	-	-	0.5mm
적정온도	-20 $^{\circ}$ C ~ 100 $^{\circ}$ C										
치수 / 무게	기기 : 215mm x 55mm x 29mm / 약 560g (케이스 포함)										
케이스	소프트 파우치				플라스틱 케이스 (235mm x 185mm x 46mm)						

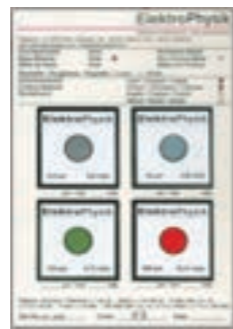
** Steel : ST33 ~ ST60

< MikroTest 제품 구성 >

- MikroTest
- 제품 설명서
- 소프트 케이스 또는 플라스틱 케이스

< 권장 약세사리 >

- MikroTest의 안전한 운반을 위한 벨트 파우치
- 습식 코팅의 두께를 측정하기 위한 습식피막두께 측정기
- 정확성 확인을 위한 코팅 두께 표준시편



< MikroTest용 표준시편 >

SurfaTest 습식피막 두께 측정기
Wet film thickness gauge



< 특징 >

- 젖은 래커 코팅 두께를 빠르고 쉽게 측정할 수 있는 습식 피막 게이지
- 16개의 측정 포인트에서 래커 코팅 두께 읽기 가능
- 스케일 양각 표시
- 측정 범위 : 25~800 μ m / 16points

< 사양 >

μ m				mils			
25	50	75	100	1	2	3	4
125	150	175	200	5	6	7	8
250	300	350	400	10	12	14	16
500	600	700	800	20	24	28	32

PaintBorer 코팅 두께 측정기
썰기형 커트 방식 Coating thickness gauge



< 특징 >

- Wedge Cut (V-Cut) 방식
- 나무, 플라스틱 또는 금속 위의 페인트, 래커와 같은 모든 소재 위의 유기물 코팅 두께를 측정할 수 있는 소형 유니버설 두께 측정기
- 단층 / 다층 코팅 두께 측정
- 지지력 (Bearing capacity)을 가진 모든 소재 측정 (예: 나무, 플라스틱, 금속 등)
- 정밀 버니어와 현미경 일체

< 사양 >

크기	(LxWxH) : 145x55x110mm	충전 배터리	6F 22 (6LR61)
무게	약 850g	최소측정면적	150x25mm (시편 테이بل 미사용시)
측정정도	1%		10x6mm (시편 테이블 사용시)

P.I.G.455 코팅 두께 측정기
썰기형 커트 방식 Coating thickness gauge



< 특징 >

- Wedge Cut (V-Cut) 방식
- 지지력 (Bearing capacity)을 가진 모든 소재 (나무, 플라스틱, 금속 등) 위의 측정
- 초경합금 (Hard metal)로 만든 교환가능한 커터
- 기울임 없이 커팅 작업 가이드에 의해 콘트롤 됨
- 정밀 버니어와 현미경 일체

< 사양 >

속성	크기
범위	No. 1 : 20 μ m - 2000 μ m / No. 4 : 10 μ m - 1000 μ m No. 5 : 5 μ m - 500 μ m / No. 6 : 2 μ m - 200 μ m
절단 각도 α	No. 1 : 45 $^{\circ}$ / No. 4 : 26.6 $^{\circ}$ No. 5 : 14 $^{\circ}$ / No. 6 : 5.7 $^{\circ}$
오스 (μ m/sc.div)	No. 1 : 20 / No. 4 : 10 / No. 5 : 5 / No. 6 : 2
측정 정밀도	1%

PoroTest 7

핀홀 검출기 Holiday detector



< PoroTest 7 >

신뢰할 수 있는 기공 검출 금속 위의 모든 절연 코팅 검출

- 오일, 가스, 또는 하수관 위의 코팅
- 튜브, 선박 또는 저장 탱크 내벽
- 선체, 오일 탱크, 선박, 연결부를 포함한 파이프라인의 보호 코팅
- 에나멜, 에폭시 및 플라스틱 코팅
- 30µm ~ 11.3mm 절연 코팅 두께 검출
- 시험 전압의 전자 제어 기능 포함

< 특징 >

- 인체공학적으로 새로 설계된, 현장 검사용으로 이상적인 강력한 다기능 측정기
- 가볍고 손으로 휴대할 수 있는 편리한 검사 전극
- 사용자에게 친숙한 키패드 배열과 메뉴 중심의 작동
- 시험 방법은 DIN 55 670 준수
- 15개 감도 설정
- 재료 두께 별로 사전 설정된 시험 전압
- 현재 시험 전압, 기공 수 및 재료 두께를 표시하는 백라이트 디스플레이
- 장비 켜짐 및 기공 표시등(적색 LED)이 있는 고전압 프로브
- 잔류 전압 표시등
- 기공 한계 설정(한계값)을 초과할 때 경보 신호
- VDE 0411, part 1에 따른 전기 안전 규정: 프로브 전압과 최대 방전률은 안전 기준에 규정된 한계값보다 낮게 유지해야 합니다.
- 검사 대상 절연 재료의 국소 결함의 빠른 검출
- DIN 55 670 표준에 기술된 검사 조건에 따른 신뢰할 수 있는 결함 검출
- 잔류 전압 표시등을 통한 추가적인 안전 기능 제공
- 새로운 소형 및 인체공학 디자인으로 가벼우며 취급하기 쉬움
- 다양한 적용분야를 위한 광범위한 전극들이 제공됩니다
- 최적의 시험 전압 설정으로 검사 대상 재료를 손상시키지 않는 안전한 검사
- 가변 시험 전압
- 전자 제어장치를 통한 정밀하고 안정적인 시험 전압 설정
- 검색 전극에서 전류 검사 전압을 측정하기 위해 별도의 측정기가 필요 없음
- 시험 전압이 계측기의 디지털 디스플레이에 직접 표시됨
 - 제공 언어: 독일어, 영어, 프랑스어 및 스페인어. 요청 시 다른 언어 제공
- 전원 공급: 일체형 충전지를 통한 AC 또는 배터리 작동(C 셀)
- 배터리 부족 표시등

< PoroTest 7 제품 구성 >



- PoroTest 7
- 플라스틱 케이스
- 일체형 충전지가 포함된 제어장치
- 프로브-제어장치 연결 케이블
- 고전압 전극
- 금속 스위퍼 전극
- 등위 케이블 5m
- 전원 케이블
- 어깨 벨트

기공 검출 및 부식 제어

■ 기공, 균열 및 틈 같은 보호 코팅의 결함을 검출하지 못하면 제품의 내식성을 훼손시킬 수 있습니다. ElektroPhysik의 PoroTest 7은 검사 대상 재료 두께의 고유한 자동 시험 전압 제어를 기반으로 코팅의 비파괴 기공 검사를 위해 특별히 설계되었습니다. PoroTest 7의 주요 적용 분야는 업체 검사에서 부식 보호 품질 보증까지 다양합니다.



검사 원리 및 적용 분야

- 결함 및 기공을 검출하기 위해 설계된 PoroTest 7은 강철, 알루미늄 등과 같은 모든 절연 코팅의 검사에 사용할 수 있습니다. 이 시험 장치는 일체형 고전압 발생기가 있는 고전압 프로브 1개와 프로브에 간단히 연결된 시험 전극 1개로 구성되어 있습니다. 제어 장치에는 디지털 디스플레이와 컨트롤 패드가 있습니다. 제어장치 하우징은 휴대가 가능하며 일체형 손잡이가 있는 튼튼한 ABS 플라스틱으로 만들어져 있습니다. 고전압 프로브와 제어장치는 튼튼한 케이블을 통해 연결되어 있습니다. 기공을 검출하기 위해, 재료 두께에 고유한 적절한 시험 전압을 제어장치에 설정하며, 제어장치가 활성화되면 재료 결함이 검출되는 순간 불꽃 방전이 일어납니다. 불꽃 방전에 추가하여, 시각 및 청각 신호로 결함이 표시되고 숫자가 계산됩니다.
- 일반적인 적용분야: 도관, 파이프, 선체, 오일 및 저장 탱크, 에나멜, 페인트, 고무 및 역청 내벽, 선박 및 탱크, GFK 및 기타 플라스틱 재료의 내벽 및 코팅 검사
- 비파괴 기공 검출은 여러 범위의 고전압이 필요합니다. 다양한 기능을 지닌 PoroTest 7은 제어 장치와 교환 가능한 2종류의 고전압 프로브를 제공합니다. 사용자가 선택한 시험 전극은 고전압 프로브에 직접 연결됩니다. 고전압 설정 값은 제어장치의 터치 패드에서 입력되고 디지털 디스플레이에 표시되며 전자제어장치를 통해 감시됩니다. PoroTest 7은 안전하게 설계되었습니다. 고전압 프로브들은 절연 설계로 제작되어 사용자에게 위험이 전혀 없습니다. 전기 안전은 독일 표준 VDE 0411, part 1을 준수합니다. 최대 방전 속도와 프로브 전압은 안전 표준에 명시된 한계 값을 절대로 초과하지 않습니다.



< 석유 화학 산업 >



< 선박 산업 >



< 철강 산업 >

검사 원리

- 고전압 검색 전극을 표면 위에 부드럽게 스캐닝하면 전도성 기판으로 불꽃 방전을 통해 결함들이 검출됩니다. 시험 전압은 500 볼트에서 35,000 볼트까지 조정할 수 있습니다.
- 계측기는 두께가 약 30 μ m에서 11.3 mm (1 mils ~ 444 mils) 까지의 절연 재료 검사용으로 설계되었습니다.



전극 종류

- ElectroPhysik는 다음과 같은 다양한 특수 시험 전극들을 제공합니다.
 - 튜브 외부 검사를 위한 롤링 스프링 또는 링 전극
 - 내부 및 외부 파이프와 튜브 검사를 위한 브러시 전극
 - 플라스틱, 에나멜 또는 고무로 만들어진 대형 코팅 표면을 위한 스위퍼 전극
 - 민감한 표면을 위한 실리콘 -고무 전극
- 개인 장신구나 연결부 같은 복잡한 형태도 특별히 설계된 어댑터 브러시 전극을 이용해서 확실히 검사할 수 있습니다.



< PoroTest 7 사양 >

모델명	PoroTest 7-P7	PoroTest 7-P30	PoroTest 7-P35
고전압 프로브	P7	P30	P35
작동범위	0.5 ... 7 kV	3 ... 30 kV	6 ... 35 kV
코팅 두께	0.03mm ... 1.7mm	0.52mm ... 9.49mm	14mm ... 11.3mm
전압	DC		
시험 전압 표시	LCD 디스플레이, 3자리수		
전압 설정 정확도	\pm (0.1 kV + 측정값의 3%)		
고전압 프로브의 치수/무게	274mm x 63mm (1x dia) / 550g		
제어장치의 치수/무게	225mm x 150mm x 85mm (LxWxH) / 1400g		
알람 신호	90dB, 0.1s기공, 단락시 연속 톤		
신호 출력	전위 없음, Umax: 100V, Imax: 0.1A		
축전지	4개의 C셀, IEC LR 14, 3.5 Ah, NiMH, 교환가능		
최대 전압에서 배터리 수명	약 20h / 연속 작동시	약 10h / 연속 작동시	약 10h / 연속 작동시
배터리 충전시간	4시간 고속 충전		
주전원 전압	110 ~ 230V, 50/60 Hz, 자동 스위치		
작동 온도	0. ~ +50 $^{\circ}$ C		
습도	표면에 이슬 방지(DIN 55 670 참조)		
표준	DIN 55 670, ASTM D 5162-01, AS 3894.1-2002		

SecoTest
크로스 해치 컷터
Cross cut tester



< SecoTest >

< 개요 >

- 콤팩트한 사이즈의 튼튼한 크로스 해치 컷터는 DIN EN ISO 2409 및 ASTM D3359-02 표준 규격에 의하여 십자선 커팅 테스트를 할 수 있습니다.
- 크로스 컷 테스트 SetoTest는 6날의 멀티 커팅 칼날용 홀더와 미끄럼방지 처리된 손잡이로 구성되어 있어, 기울기로부터 칼날을 보호해 줍니다.
- 크로스 컷 테스트는 철과 같은 단단한 소재나 나무와 같은 부드러운 소재 위의 단층 및 다층 코팅의 접착력을 측정할 수 있습니다.
- 일정한 반복정밀도를 위하여, 적절한 처리 과정 (참조: DIN EN ISO 2409, 항목 6)을 통하여 측정물을 처리해야 합니다.
- ISO 4642에 의해 정의한 절차는 접착성을 측정하기 위하여 사용 가능합니다.

< 응용 분야 >

- 단단한 소재 (스틸) 이나 부드러운 소재 (나무) 위의 하나 또는 여러개의 코팅 (니스, 합성 재료 등)의 접착력 테스트

< 특징 >

- 표준 최첨단 형상의 4가지 종류의 고급스러운 공구강철로 만든 커팅 블레이드
- 6날의 커팅 칼날
- 컷터 헤드 이동 가능




< 커팅 작업후 크로스 해치 패턴 예 >

< SecoTest 제품 구성 >



- 크로스 해치 컷터 SecoTest
- 커팅 블레이드
- 확대경
- 브러시
- 휴대용 케이스
- 육각렌치

< SecoTest 사양 >

모델명	블레이드 수 x 간격	코팅 두께 / 소재	표준 규격	이미지
SecoTest 1	6 x 1 mm	60 μ m까지 / 강질 소재 (금속, 플라스틱 등)	DIN EN ISO 2409	
SecoTest 2	6 x 2 mm	60 μ m까지 / 연질 소재 (나무, 플라스틱 등)	DIN EN ISO 2409	
		61 μ m ~ 120 μ m (강질 및 연질 소재)	DIN EN ISO 2409	
		51 μ m ~ 125 μ m	ASTMD 3359	
SecoTest 3	6 x 3 mm	121 μ m ~ 250 μ m (강질 및 연질 소재)	DIN EN ISO 2409	
SecoTest 4	11 x 1 mm	50 μ m까지	ASTMD 3359	

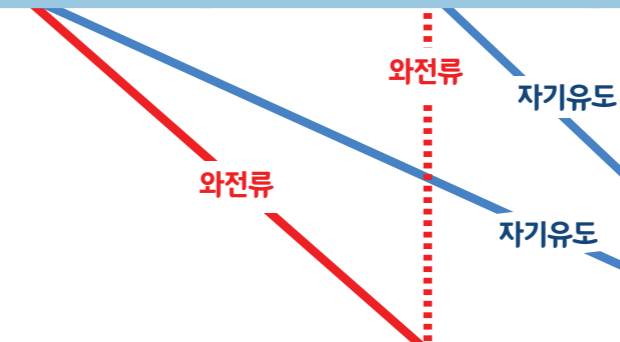
코팅 두께 측정 응용

- 자기유도 및 와전류 방식 -

아래 사진은 다양한 코팅/소재의 결합과 필요한 측정방법을 보여줍니다. 상하 박스 사이의 붉은 선과 파란 선은 사용된 측정원리를 가리킵니다

< 일반적 코팅 물질 >

(1) 절연 코팅	(2) 비철금속 코팅	(3) 자기성 철 코팅
<ul style="list-style-type: none"> 페인트 플라스틱 에나멜 세라믹 	<ul style="list-style-type: none"> 알루미늄에 대한 아노다이징 (양극산화법) 황동 청동 크롬 구리 납 주석 아연 비전기성 니켈 (10% 이상 인(燐) 함유) 	<ul style="list-style-type: none"> 전기도금 니켈



(4) 절연 소재	(5) 비철금속 소재	(6) 자기성 철 소재
<ul style="list-style-type: none"> 플라스틱 세라믹 에폭시 유리 	<ul style="list-style-type: none"> 알루미늄 황동 청동 구리 납 티타늄 아연 	<ul style="list-style-type: none"> 스틸 (St33-St60 또는 C15-C45) 스테인레스 스틸 중 일부 (철 함유)

※ 구리 위 크롬 코팅 : 80 μ m (MiniTest3100/2500/4500 - N08CR)

※ 절연 소재 위 구리 코팅 : 10 ~ 200 μ m (MiniTest3100 - CN02)

